

Biblioteca programmi

volume 1

# Programma 101

Calcolatore elettronico da tavolo





# Programma 101

Calcolatore elettronico da tavolo

---





# Indice delle Materie

<b>Matematica</b>	<b>1</b>
<b>Fisica e Chimica</b>	<b>2</b>
<b>Ingegneria Civile</b>	<b>3</b>
<b>Ingegneria Elettrotecnica</b>	<b>4</b>
<b>Ingegneria Meccanica</b>	<b>5</b>
<b>Ingegneria Chimica e Idraulica</b>	<b>6</b>
<b>Statistica</b>	<b>7</b>
<b>Finanza e Assicurazioni</b>	<b>8</b>
<b>Amministrazione</b>	<b>9</b>



---

N° del Programma	Titolo
<u>Matematica</u>	
1	Logaritmo decimale.
2	Logaritmo naturale.
3	Logaritmo in base qualsiasi.
4	Esponenziale $10^x$ .
5	Esponenziale $e^x$ .
6	Esponenziale negativo $e^{-x}$ .
7	Esponenziale in base qualsiasi $b^x$ .
8	Funzioni trigonometriche: Seno, Cosecante.
9	Funzioni trigonometriche: Coseno, Secante.
10	Funzioni trigonometriche: Seno, Coseno, Tangente.
11	Tabulazione di Seno e Coseno.
12	Arco-Seno.
13	Arco-Tangente.
14	Seno iperbolico.
15	Coseno iperbolico.
16	Tangente iperbolica.
17	Fattoriale normalizzato.
18	Funzione Gamma.
19	Funzioni di Bessel di 1° specie, ordine 0: $J_0(x)$ .
20	Funzioni di Bessel di 1° specie, ordine n: $J_n(x)$ .
21	Funzioni di Bessel di 1° specie modificata, ordine 0: $I_0(x)$ .
22	Funzioni di Bessel di 1° specie modificata, ordine n: $I_n(x)$ .
23	Determinante del 2° ordine.

---

N° del  
Programma

Titolo

---

Matematica (Segue)

24	Determinante del 3° ordine (soluzione 1).
25	Determinante del 3° ordine (soluzione 2).
26	Determinante del 4° ordine.
27	Prodotto di matrici 2x2.
28	Inversione di matrici 2x2.
29	Inversione di matrici 3x3.
30	Doppio prodotto vettoriale.
31	Prodotto, quoziente e reciproco di numeri complessi.
32	Radice quadrata di numeri complessi.
33	Risoluzione dell'equazione di 2° grado.
34	Risoluzione dell'equazione di 3° grado.
35	Radice cubica.
36	Radice ennesima.
37	Potenza ennesima ad esponente intero e positivo.
38	Potenza ennesima ad esponente intero, positivo o negativo.
39	Sistema lineare del 2° ordine.
40	Sistema lineare del 3° ordine.
41	Distanza di un punto da una retta.
42	Retta per due punti.
43	Rotazione degli assi.
44	Area di un poligono chiuso.
45	Cerchio per 3 punti.
46	Conversione decimale - binaria.
47	Valore di un polinomio non omogeneo di 8° grado.

---

N° del  
Programma

Titolo

---

Fisica e Chimica

- 48 Proprietà di una sezione piana semicircolare.
- 49 Proprietà di una sezione piana ellittica.
- 50 Proprietà di un corpo omogeneo a forma di sfera cava.
- 51 Disintegrazione particelle atomiche.
- 52 Ottica: rifrazione raggi.
- 53 Cristallografia: misura distanze reticolari (1° procedim.)
- 54 Cristallografia: misura distanze reticolari (2° procedim.)
- 55 Cristallografia: misura distanze reticolari (3° procedim.)

Ingegneria Civile

- 56 Trave incastrata ad un estremo, carico uniforme parziale: cal  
colo valori statici.
- 57 Trave incastrata ad un estremo, carico triangolare parziale:  
calcolo valori statici.
- 58 Trave appoggiata, carico concentrato intermedio: calcolo va  
lori statici.
- 59 Trave appoggiata, carico uniforme parziale: calcolo valori  
statici.
- 60 Trave appoggiata, carico triangolare parziale: calcolo valo  
ri statici.
- 61 Trave appoggiata, carico triangolare simmetrico: calcolo  
valori statici.
- 62 Trave appoggiata, carico trapezoidale: calcolo valori statici.
- 63 Trave appoggiata, carico triangolare simmetrico, nullo al  
centro: calcolo valori statici.

---

N° del  
Programma

---

Titolo

Ingegneria Civile (Segue)

- 64 Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico concentrato intermedio: calcolo valori statici.
- 65 Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico uniforme: calcolo valori statici.
- 66 Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
- 67 Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico triangolare nullo all'appoggio: calcolo valori statici.
- 68 Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico triangolare nullo all'incastro: calcolo valori statici.
- 69 Trave iperstatica (doppio incastro), carico concentrato intermedio: calcolo valori statici.
- 70 Trave iperstatica (doppio incastro), carico uniforme: calcolo valori statici.
- 71 Trave iperstatica (doppio incastro), carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
- 72 Trave iperstatica (doppio incastro), carico triangolare: calcolo valori statici.
- 73 Trave incastrata ad un estremo, carico concentrato intermedio: calcolo deformazioni elastiche.
- 74 Trave incastrata ad un estremo, carico uniforme parziale: calcolo deformazioni elastiche.
- 75 Trave incastrata ad un estremo, carico triangolare parziale, nullo verso l'estremo libero: calcolo valori statici.
- 76 Trave incastrata ad un estremo, momento applicato all'estremo libero: calcolo deformazioni elastiche.
- 77 Trave incastrata ad un estremo, momento intermedio: calcolo deformazioni elastiche.

---

N° del Programma	Titolo
<u>Ingegneria Civile (Segue)</u>	
78	Trave appoggiata, carico concentrato intermedio: calcolo deformazioni elastiche.
79	Trave appoggiata, carico uniforme: calcolo deformazioni elastiche.
80	Trave appoggiata, carico triangolare: calcolo deformazioni elastiche.
81	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico concentrato intermedio: calcolo deformazioni elastiche.
82	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico uniforme: calcolo deformazioni elastiche.
83	Trave iperstatica (incastro e appoggio), carico triangolare: calcolo deformazioni elastiche.
84	Telaio iperstatico semplice incernierato, carico concentrato intermedio: calcolo valori statici.
85	Telaio iperstatico a padiglione incernierato, carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
86	Telaio iperstatico a padiglione incastrato, carico uniforme: calcolo valori statici.
87	Progetto di sezione a T in C.A. ad armatura semplice.
88	Verifica della sezione a T in C.A. ad armatura semplice.
89	Progetto di sezione a T in C.A. ad armatura doppia.
90	Verifica della sezione a T in C.A. ad armatura doppia.
91	Volute sottili cilindriche: calcolo sforzi e deformazioni.

---

N° del Programma	Titolo
	<u>Ingegneria Elettrotecnica</u>
92	Effetto della temperatura sulla resistenza di un resistore.
93	Circuito c. a. con resistenza e capacità in serie.
94	Circuito c. a. risonante in serie.
95	Circuito c. a. con resistenza e induttanza in parallelo.
96	Impedenze in parallelo.
97	Circuito c. a. capacitivo con R, L e C in serie.
98	Circuito c. a. induttivo con R, L e C in serie.
99	Circuito c. a. con R ed L in parallelo (R in ambo i rami).
100	Circuito c. a. con R ed L in parallelo (R ed L in ambo i rami).
101	Circuito c. a. con R, L e C in parallelo.
102	Circuito c. a. risonante in parallelo.
103	Determinazione posizione interruttore in base a condizione di risonanza in parallelo.
104	Circuito c. a. in serie-parallelo.
105	Circuito c. a. con R, L e C in parallelo (a sei rami).
106	Determinazione dei parametri a vuoto di un trasformatore.
107	Determinazione della resistenza di avvolgimento e della reattanza di dispersione di un trasformatore.
108	Trasformazione circuito "Delta" in circuito "Stella".
109	Trasformazione circuito "Stella" in circuito "Delta".
110	Ponte di Wheatstone non equilibrato: determinazione corrente circuito rivelatore.
111	Regolazione di un trasformatore.
112	Determinazione perdita per isteresi in un materiale magnetico.
113	Determinazione tensione ai morsetti di un generatore c. c.

---

N° del  
Programma

Titolo

---

Ingegneria Meccanica

- 114 Progetto di molla a spirale.  
115 Sollecitazioni di contatto fra superfici cilindriche.  
116 Asta soggetta a carico di punta.  
117 Progetto di albero di trasmissione.  
118 Progetto di molla a balestra.  
119 Catene e cavi sospesi (catenarie)  
120 Progetto di effusore supersonico motore razzo.

Ingegneria Chimica e Idraulica

- 121 Perdita di carico in una conduttura.  
122 Pressione di convergenza. Punto di infiammabilità.  
123 Flusso laminare: caduta di pressione e di velocità.

Statistica

- 124 Media aritmetica semplice e ponderata.  
125 "CHI" quadrato e coefficiente di contingenza 2x2.  
126 "CHI" quadrato e coefficiente di contingenza 2x3.  
127 "CHI" quadrato e coefficiente di contingenza 2xn.  
128 Scarto quadratico medio.  
129 Coefficiente di variazione.  
130 Varianza per dati non raggruppati.  
131 Varianza per dati raggruppati.  
132 Coefficiente di correlazione lineare e parametri della retta di regressione.

---

N° del  
Programma

Titolo

---

Statistica (segue)

- 133      Indice di cograduzione (Spearman).  
134      Coefficiente di correlazione parziale per 3 variabili.  
135      Coefficiente di correlazione multipla.  
136      Indice t di Student (confronto medie due campioni).

Finanza e Assicurazioni

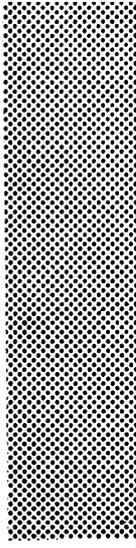
- 137      Interesse semplice (periodo espresso in anni, mesi, giorni).  
138      Capitalizzazione intera e frazionata.  
139      Valore attuale capitale esigibile dopo "n" periodi.  
140      Montante rendita anticipata e posticipata.  
141      Valore attuale rendita anticipata e posticipata.  
142      Valore attuale rendita differita.  
143      Montante calcolato "k" anni dopo l'ultimo versamento.  
144      Valore attuale rendita perpetua, anticipata e posticipata.  
145      Valore attuale rendita perpetua differita.  
146      Valore attuale rendita a rate variabili in progressione  
geometrica.  
147      Valore attuale rendita a rate variabili in progressione  
aritmetica.  
148      Valore attuale rendita a tempo intermedio, partendo dal  
montante.  
149      Ricerca rata anticipata e posticipata, partendo dal mon-  
tante.  
150      Ricerca rata anticipata e posticipata, partendo dal valo-  
re attuale.

---

N° del Programma	Titolo
<u>Finanza e Assicurazioni (Segue)</u>	
151	Valutazione prestito con rimborso globale.
152	Ammortamento uniforme.
153	Ammortamento americano.
154	Ammortamento progressivo.
155	Piano di ammortamento, con metodo progressivo.
156	Ammortamento progressivo di un prestito obbligazionario.
157	Conversioni di valute.
158	Assicurazione rischi trasporti marittimi.
159	Determinazione premi puri e di tariffa di rendita differita a vita intera.
160	Determinazione tariffa premio a vita intera.
161	Determinazione tariffa di rendita differita senza rimborso.
162	Determinazione valore rendita in reversione.
<u>Amministrazione</u>	
163	Somma di dati espressi in gradi (o ore), primi e secondi.
164	Conversione di misure metriche lineari in misure USA.
165	Conversione di misure USA in misure metriche lineari.
166	Conversione di misure di velocità (sistemi metrico e USA).
167	Calcolo volumi in misure non decimali USA.
168	Deprezzamento a quote annuali decrescenti proporzionali agli anni.
169	Deprezzamento a quote costanti.
170	Deprezzamento a quote percentuali.

---

N° del Programma	Titolo
	<u>Amministrazione (Segue)</u>
171	Fattura con sconto e maggiorazione(I. G. E.)
172	Fattura con maggiorazioni(I. G. E.) differenziate.
173	Fattura con sconti successivi.
174	Fattura con sconto per singola valorizzazione.
175	Paghe (Metalmeccanici).
176	Paghe (Edili).
177	Stipendi.
178	Ripartizione di un importo in proporzione a quote predeter- minate.
179	Distribuzione e accumulo di valori.
180	Distribuzione proporzionale a percentuali prefissate.
181	Aggiornamento delle costanti del programma precedente (distribuzione proporzionale a percentuali prefissate).
182	Percentuali di incremento o decremento.
183	Fattura "Sterline" con sconti successivi e maggiorazioni (tripla impostaz. f. s. d.).
184	Fattura "Sterline" con sconti successivi e maggiorazioni (singola impostaz. f. s. d.).
185	Fattura "Sterline" con accumulo totali giornalieri.
186	Ripartizione automatica di un importo su 9 termini.
187	Incidenza percentuale di dieci importi sul totale.
188	Contabilità di magazzino: determinazione prezzo medio variabile.
189	Generazione lista codici con chiave di controllo (check digit).



# Matematica 1



numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	44	1

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma si usa per applicazioni del logaritmo decimale, in cui sia necessario avere più registri del calcolatore liberi.

Per ottenere il calcolo del logaritmo decimale, il numero deve essere impostato in forma normalizzata:

$$X = x \cdot 10^m \text{ dove } 1 \leq x < 10 \text{ ed } m = \text{caratteristica}$$

Il metodo usato per calcolare il logaritmo è una serie di Tchebycheff con 3 coefficienti:

$$\log x = C_1 W + C_3 W^3 + C_5 W^5 + \varepsilon(x)$$

dove:

$$W = \frac{\sqrt[n]{x} - 1}{\sqrt[n]{x} + 1}$$

$$C_1 = 13,897423454$$

$$C_3 = 4,632428$$

$$C_5 = 2,1975$$

$$\log X = m + \log x$$

Il risultato è calcolato con un errore  $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-n}$  ove n indica il numero di decimali richiesti.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare m = caratteristica	
4	Premere tasto S	V 2 S
5	Impostare x con $1 \leq x < 10$	1.21 S 2.0827853703 c0
6	Premere tasto S	
7	Stampa $\log. X$ con c 0	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI			
1	AV	25	AX	49		73		97		M	Operandi		
2	S	26	D↑	50		74		98		A	Operandi		
3	C/↑	27	E:	51		75		99		R	Operandi		
4	S	28	:	52		76		100		b			
5	C↑	29	C↓	53		77		101		B			
6	AW	30	F/↓	54		78		102		o	Servizio		
7	C↓	31	CX	55		79		103		c	Servizio		
8	EX	32	F+	56		80		104		d			
9	X	33	CX	57		81		105		D	Servizio		
10	A√	34	E/+	58		82		106		e	C <sub>1</sub>		
11	EX	35	DX	59		83		107		E	IO		
12	A√	36	R-	60		84		108		f	C <sub>2</sub>		
13	EX	37	↓	61		85		109		F	C <sub>3</sub>		
14	A√	38	R-	62		86		110					
15	EX	39	E:	63		87		111					
16	A√	40	C/↑	64		88		112					
17	E-	41	C/↓	65		89		113					
18	C↓	42	C/O	66		90		114					
19	C↓	43	/O	67		91		115					
20	+	44	V	68		92		116					
21	+	45		69		93		117					
22	:	46		70		94		118					
23	C↓	47		71		95		119					
24	C:	48		72		96		120					
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA									
13,897423454		E/↑		4,632428		F↑							
10		E↑				↑							
2,7975		F/↑				↑							
NOTE													
										DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE	
										m = carat-			
										teristica			
										x			

# LOGARITMO NATURALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	35	2

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il logaritmo naturale di un numero con un numero di decimali che può variare da 7 a 10.

Per il calcolo del logaritmo si imposta un numero  $x$  qualsiasi.  
Si usa lo sviluppo di una serie di Tchebycheff con 4 coefficienti:

$$\ln x = C_1 W + C_3 W^3 + C_5 W^5 + C_7 W^7 + E(x)$$

dove:

$$W = \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x} + 1}$$

$$\begin{aligned} C_1 &= 15,999999989 \\ C_3 &= 5,333340717 \\ C_5 &= 3,19870438 \\ C_7 &= 2,3695603 \end{aligned}$$

L'errore massimo  $E(x)$  è compreso tra i limiti seguenti:  $|E(x)| \leq 4 \cdot 10^{-10}$

richiedendo 10 decimali

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 7 + 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare il valore di x	0.05 S
4	Premere tasto S	- 2.995732193 A0
5	Stampa ln x con A0	923 S 6.827189955 A0
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	AV	25	DX	49		73		97		M	Operandi	
2	S	26	F+	50		74		98		A	Operandi	
3	↓	27	DX	51		75		99		R	Operandi	
4	D/X	28	E/+	52		76		100		b		
5	X	29	DX	53		77		101		B		
6	A√	30	E+	54		78		102		c	Servizio	
7	D/X	31	C/X	55		79		103		c	Servizio	
8	A√	32	D/:	56		80		104		d	10	
9	D/X	33	A◇	57		81		105		D	Servizio	
10	A√	34	/◇	58		82		106		e	C <sub>3</sub>	
11	D/-	35	V	59		83		107		E	C <sub>1</sub>	
12	D↕	36		60		84		108		f	C <sub>7</sub>	
13	D↓	37		61		85		109		F	C <sub>5</sub>	
14	+	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA		
15	+	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE		
16	:	40		64		88		112		Il valore di "x"		
17	D↕	41		65		89		113				
18	D:	42		66		90		114				
19	AX	43		67		91		115				
20	C/↑	44		68		92		116				
21	D/:	45		69		93		117				
22	:	46		70		94		118				
23	D↕	47		71		95		119				
24	F/↓	48		72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
10				D/↑	3, 19870438				F ↑			
15, 999999989				E ↑	2, 3695603				F/ ↑			
5, 333340717				E/↑					↑			
NOTE												

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	3

## LOGARITMO IN BASE QUALSIASI

### DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore del logaritmo di un numero in una base a qualunque:  $\log_a X$   
utilizzando la seguente formula:

$$\log_a X = \frac{\log. x}{\log. a}$$

Si calcolano i logaritmi decimali di x e di a, facendone poi il rapporto.

Il metodo di calcolo utilizzato per determinare il valore è uno sviluppo in serie di Tchebycheff:

$$\log. x = C_1 W + C_3 W^3 + C_5 W^5 + \varepsilon(x)$$

dove:

$$W = \frac{\sqrt[16]{x} - 1}{\sqrt[16]{x} + 1}$$

$$C_1 = 13,897423454$$

$$C_3 = 4,632428$$

$$C_5 = 2,7975$$

Analogamente si procede per  $\log a$ . I valori di a e di x devono essere normalizzati preventivamente tra 1 e 10.

$$a = A \cdot 10^n$$

$$X = x \cdot 10^m$$

La precisione dipende dal numero di decimali con cui si opera:

con 10 decimali si ha un errore	$ \varepsilon(x)  \leq 1,5 \cdot 10^{-11}$
" 9 decimali si ha un errore	" " $6 \cdot 10^{-9}$
" 8 decimali si ha un errore	" " $10^{-8}$
" 7 decimali si ha un errore	" " $10^{-7}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare m = caratteristica di x	V 2 S
4	Premere tasto S	2 • 23 S 2 S
5	Impostare x	1 • 21 S
6	Premere tasto S	1 • 1274828873 A0
7	Ripetere le operazioni da 3 a 6 per impostare la caratteristica di <b>a</b> ed <b>A</b>	
8	Stampa il valore di $\log_2 x$ con A0	
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	+	49	V	73		97		M	Operandi
2	S	26	:	50	A/V	74		98		A	Operandi
3	B↑	27	C↑	51	C↑	75		99		R	Operandi
4	S	28	C:	52	C/*	76		100		b	Servizio
5	C↑	29	AX	53	B↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	D↑	54	B/↑	78		102		c	Servizio
7	B/↑	31	D/:	55	B↑	79		103		C	Servizio
8	S	32	:	56	Z	80		104		d	10
9	C/↑	33	C↑	57		81		105		D	Servizio
10	AZ	34	F/↓	58		82		106		e	C <sub>3</sub>
11	C↓	35	CX	59		83		107		E	C <sub>4</sub>
12	D/X	36	E/+	60		84		108		f	C <sub>5</sub>
13	X	37	CX	61		85		109		F	Istruzioni
14	A√	38	E+	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D/X	39	DX	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A√	40	D/:	64		88		112		m = caratte- ristica di x	
17	D/X	41	B+	65		89		113		x compreso tra 1 e 10	
18	A√	42	B↑	66		90		114		n = caratte- ristica di a	
19	D/X	43	C/↓	67		91		115		A compreso fra 1 e 10	
20	A√	44	/V	68		92		116			
21	D/-	45	B/↓	69		93		117			
22	C↑	46	B:	70		94		118			
23	C↓	47	A◇	71		95		119			
24	+	48	/◇	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
10				D/↑		2,7975		F/↑			
4,632428				E/↑				↑			
13,897423454				E↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	57	4

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'esponenziale  $10^x$ , con un numero di decimali, per il risultato, variabile tra 5 e 8.

L'esponenziale  $10^x$  viene calcolato come rapporto di due polinomi di 4° grado.

$$e^w = \frac{P_4(w)}{P_4(-w)} + \varepsilon(w)$$

dove:

$$P_4(w) = 168 + 84w + 18w^2 + 2w^3 + 0,1w^4$$

$$\varepsilon(w) = \text{errore}$$

si ha:

$$10^x = 10^m \cdot 10^{x'} = 10^m \left( e^{x' \frac{\ln 10}{4}} \right)^4 = 10^m \left( e^{\frac{x'}{10} \frac{10 \ln 10}{4}} \right)^4 = 10^m \left( e^w \right)^4 = C \cdot 10^m$$

dove:

$$\frac{10 \ln 10}{4} = 5,75646274$$

L'esponenziale viene stampato in forma normalizzata :  $10^x = C \cdot 10^m$

L'errore massimo è  $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-8}$ , operando con 8 decimali; è invece  $|\varepsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-n}$  (indicando con n il numero di decimali richiesto) se si opera con meno di 8 decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'esponente "x"	$0.541 \quad V$
4	Premere tasto S	$0.00000000 \quad A \diamond$
5	Stampa: m con A $\diamond$ c con C $\diamond$ dove $10^x = C \cdot 10^m$	$3.47536161 \quad C \diamond$
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	A/↑	49	C↑	73		97		M	Operandi
2	S	26	R/+	50	E:	74		98		A	Operandi
3	↓	27	D◇	51	+	75		99		R	Operandi
4	/↑	28	D↑	52	C+	76		100		b	Servizio
5	-	29	+	53	+	77		101		B	
6	A◇	30	+	54	E:	78		102		c	Servizio
7	D/↓	31	C/↑	55	C↑	79		103		C	Servizio
8	X	32	A+	56	C◇	80		104		d	$\frac{10 \ln 10}{4}$
9	AX	33	D+	57	V	81		105		D	Servizio
10	C↑	34	CX	58		82		106		e	
11	A/↑	35	C↓	59		83		107		E	Servizio
12	R/S	36	C↓	60		84		108		f	
13	D↓	37	E:	61		85		109		F	Istruzioni
14	E↑	38	C/↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	:	39	C/-	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	:	40	C↑	64		88		112		L'esponente	
17	C/↑	41	A+	65		89		113		x	
18	C/↓	42	C:	66		90		114			
19	:	43	AX	67		91		115			
20	A/↑	44	C↑	68		92		116			
21	R/◇	45	E:	69		93		117			
22	D↓	46	C+	70		94		118			
23	+	47	+	71		95		119			
24	C/X	48	AX	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
5,75646274				D/↑							↑
				↑							↑
				↑							↑
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	56	5

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'esponenziale  $e^x$  in modo rapido e sufficientemente preciso, con la possibilità di avere nel risultato un numero di decimali compreso tra 5 e 8.

Il metodo di calcolo usato per il calcolo dell'esponenziale  $e^x$ , è il rapporto di due polinomi:

$$e^w = \frac{P_4(w)}{P_4(-w)} + \varepsilon(w)$$

dove:

$$P_4(w) = 168 + 84w + 18w^2 + 2w^3 + 0.1w^4$$

$$\varepsilon(w) = \text{errore}$$

si ha:

$$e^x = 10^{\frac{1}{\ln 10} x} = 10^I \cdot 10^{x'} = 10^I \left( e^{\frac{x'}{10} \cdot \frac{10 \ln 10}{4}} \right)^4$$

dove:

$$\frac{10 \ln 10}{4} = 5,75646274$$

e:

$$w = \frac{x'}{10} \cdot \frac{10 \ln 10}{4}$$

Si ottiene  $e^x$  in forma normalizzata:  $e^x = 10^I \cdot C$

Richiedendo 8 decimali, l'errore massimo è  $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-8}$

Richiedendo 7 decimali è invece  $|\varepsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-7}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'esponente "x"	
4	Premere tasto S	
5	Stampa: I con A ◊ C con C ◊ dove $e^x = 10^x \cdot c$	V 4.02 S 1.00000000 A ◊ 5.57011049 C ◊
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	E/+	49	+	73		97		M	Operandi
2	S	26	C/X	50	C+	74		98		A	Operandi
3	↓	27	D/+	51	+	75		99		R	Operandi
4	EX	28	+	52	E:	76		100		b	Servizio
5	F/:	29	C/↕	53	C↕	77		101		B	
6	D↕	30	A+	54	C◊	78		102		c	Servizio
7	E↓	31	D/+	55	/◊	79		103		c	Servizio
8	A:	32	CX	56	V	80		104		d	84
9	A+	33	C↕	57		81		105		D	Servizio
10	A+	34	C↓	58		82		106		e	18
11	D↕	35	E:	59		83		107		E	10
12	D:	36	C/↕	60		84		108		f	$\frac{\ln 10}{0,4}$
13	/↕	37	C/-	61		85		109		F	Istruzioni
14	-	38	C↕	62		86		110			
15	A◊	39	A+	63		87		111			
16	F/↓	40	C:	64		88		112			
17	X	41	AX	65		89		113			
18	AX	42	C↑	66		90		114			
19	C↑	43	E:	67		91		115			
20	E:	44	C+	68		92		116			
21	:	45	+	69		93		117			
22	C/↕	46	AX	70		94		118			
23	C/↓	47	C↑	71		95		119			
24	:	48	E:	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
5,75646274		F/↑		18		E/↑					
84		D/↑				↑					
10		E↑				↑					
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
-----------------	-------------------

L'esponente  
X

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	88	6

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'esponenziale negativo  $e^{-x}$ , per  $x \leq 20$

Il procedimento di calcolo utilizzato sfrutta le relazioni seguenti:

$$e^{-x} = \left( e^{-w} \right)^{32} \quad \text{con} \quad w = \frac{x}{32}$$

L'esponenziale  $e^{-w}$  è calcolato come rapporto di polinomi di 4° grado:

$$e^{-w} = \frac{P_4(-w)}{P_4(+w)} + \varepsilon(w)$$

dove:

$$P_4(w) = 168 + 84w + 18w^2 + 2w^3 + 0,1w^4$$

$$\varepsilon(w) = \text{errore}$$

La precisione del risultato dipende dal numero di decimali con cui si opera; precisamente:

- con 8 decimali si ha un errore  $|\varepsilon(x)| \leq 2 \cdot 10^{-8}$
- con 7 decimali si ha un errore " "  $10^{-7}$
- con 6 decimali si ha un errore " "  $10^{-6}$

Il risultato non viene normalizzato

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 + 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'esponente "x"	1.5 S
4	Premere tasto S	0.22313004 A 0
5	Stampa $e^{-x}$ con A 0	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	+	49	D↓	73	C↑	97		M	Operandi
2	S	26	C/X	50	/Z	74	D/:	98		A	Operandi
3	C↑	27	A/↑	51	C↓	75	C+	99		R	Operandi
4	AW	28	R/+	52	D/+	76	+	100		b	
5	C↓	29	D◇	53	:	77	AX	101		B	
6	A/↑	30	+	54	AX	78	C↑	102		c	Servizio
7	R↑	31	+	55	AX	79	D/:	103		c	Servizio
8	D/↑	32	C/↑	56	AX	80	+	104		d	IO
9	-	33	A+	57	AX	81	C+	105		D	Servizio
10	/V	34	A/↑	58	Z	82	+	106		e	Istruzioni
11	D↑	35	R/+	59	A/z	83	D/:	107		E	Istruzioni
12	A/V	36	D◇	60	D*	84	AZ	108		f	Istruzioni
13	C↓	37	+	61	C↓	85	AX	109		F	Istruzioni
14	:	38	CX	62	AX	86	A◇	110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	AX	39	C↑	63	C↑	87	/O	111		L'esponente X	
16	C↑	40	C↓	64	D/:	88	V	112			
17	D/:	41	D/:	65	C+	89		113			
18	:	42	C/+	66	+	90		114			
19	C/↑	43	C↑	67	AX	91		115			
20	C/↓	44	A+	68	C↑	92		116			
21	:	45	C:	69	D/:	93		117			
22	A/↑	46	A-	70	C+	94		118			
23	R/◇	47	-	71	+	95		119			
24	D↓	48	C↑	72	AX	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
IO				D/↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

# ESPONENZIALE IN BASE QUALSIASI $b^x$

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	72	7

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'esponenziale  $b^x$  con la possibilità di ottenere il risultato con un numero di decimali compreso tra 1 e 10.

La formula utilizzata per il calcolo è la seguente:

$$b^x = 10^{(\log b) \cdot x} = \left[ e^{\frac{(x \log b) \cdot \ln 10}{8}} \right]^8$$

Essendo

$$\frac{\ln 10}{8} = \frac{1}{8 \log e} = 0,2878231371$$

si può scrivere:

$$b^x = \left[ e^{\frac{x \log b}{8 \log e}} \right]^8 = 10^B \cdot A \quad \text{ove } 1 \leq A < 10$$

Il logaritmo è calcolato con una serie di Tchebycheff:

$$\log b = C_1 W + C_3 W^3 + C_5 W^5 + \xi(w)$$

mediante la sostituzione

$$W = \frac{\sqrt[n]{b} - 1}{\sqrt[n]{b} + 1}$$

e le costanti:

$$C_1 = 55,589694104$$

$$C_3 = 18,5297092$$

$$C_5 = 11,19002$$

L'esponenziale invece si calcola con la serie di Mc Laurin.

Il valore di  $b$  deve essere compreso nell'intervallo  $10^{-4} + 10^4$  ed  $x$  può avere 6 cifre al massimo

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<p>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10</p>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare base "b"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare esponente "x"	
6	Premere tasto S	<p style="text-align: right;">V</p>
7	Stampa:	<p style="text-align: right;">30 S</p>
	B con B ◊	<p style="text-align: right;">0 • 1 S</p>
	A con A ◊	<p>0 • 0000000000 B ◊</p>
	Il risultato è pertanto:	<p>1 • 4050713352 A ◊</p>
	$b^x = A \cdot 10^B$	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	E/↓	49	B↑	73		97		M	Operandi
2	S	26	CX	50	B/↑	74		98		A	Operandi
3	↓	27	E+	51	C/↑	75		99		R	Operandi
4	S	28	CX	52	BV	76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	D/+	53	B↓	77		101		B	Servizio
6	AV	30	BX	54	CX	78		102		c	Servizio
7	AV	31	B/x	55	B/:	79		103		c	Servizio
8	AV	32	B/*	56	C/V	80		104		d	C <sub>1</sub>
9	AV	33	B↓	57	C/↓	81		105		D	$\frac{1}{8 \log_e e}$
10	AV	34	B↓	58	AX	82		106		e	C <sub>3</sub>
11	AV	35	/↓	59	AX	83		107		E	C <sub>5</sub>
12	B↓	36	↓	60	AX	84		108		f	Istruzioni
13	B↓	37	/V	61	A◇	85		109		F	Istruzioni
14	A:	38	A:	62	V	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B↓	39	+	63	B/V	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B+	40	A/V	64	B↓	88		112		base b	5
17	C↓	41	B↓	65	B/↓	89		113		esponente x	6
18	C↓	42	B-	66	A:	90		114			
19	B-	43	B↓	67	+	91		115			
20	-	44	DX	68	B/↓	92		116			
21	C:	45	B◇	69	C/↓	93		117			
22	AX	46	C↓	70	B+	94		118			
23	B↑	47	A:	71	C/↓	95		119			
24	C↓	48	↓	72	CV	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,2878231371				D ↑		11,19002		E ↑			
55,589694104				D/↑				↑			
18,5297092				E/↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	8

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma determina il valore del seno e della cosecante di un angolo qualsiasi.

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\operatorname{sen}(x) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos(w)$$

$$\cos w = 1 + c_2 w^2 + c_4 w^4 + c_6 w^6 + c_8 w^8 + c_{10} w^{10} + \varepsilon(x)$$

dove:  $w = \frac{(\frac{\pi}{2} - x)}{\pi}$

inoltre cosec  $x = \frac{1}{\operatorname{sen} x}$

La serie utilizzata è una serie di Tchebycheff che consente di ottenere il risultato con un errore teorico di  $|\varepsilon(x)| \leq 1,5 \cdot 10^{-8}$ . In pratica si otterrà un errore  $|\varepsilon(x)| \leq 6 \cdot 10^{-6}$  effettuando i calcoli con 6 decimali.

Si usa il parametro:  $\pi$  se i calcoli si fanno in radianti

Si usa il parametro: 180 se i calcoli si fanno in gradi sessagesimali

Si usa il parametro: 200 se i calcoli si fanno in gradi centesimali

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	
4	Premere tasto S	<div style="text-align: right;">           V            150 S            0.50000131 A0            1.99999476 A0         </div>
5	Stampa: il valore di $\sin x$ con A0 il valore di $\operatorname{cosec} x$ con A0	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	AV	25	C↕	49		73		97		M	Operandi	
2	S	26	F/↓	50		74		98		A	Operandi	
3	C↑	27	CX	51		75		99		R	Operandi	
4	A/↑	28	F+	52		76		100		b		
5	D/↑	29	CX	53		77		101		B		
6	D↓	30	E/+	54		78		102		c	Servizio	
7	:	31	CX	55		79		103		C	Servizio	
8	@-	32	E+	56		80		104		d	C <sub>2</sub>	
9	A↕	33	CX	57		81		105		D	π ; 180; 200	
10	C/↕	34	D/+	58		82		106		e	C <sub>6</sub>	
11	A/↑	35	CX	59		83		107		E	C <sub>4</sub>	
12	E/↓	36	A/↑	60		84		108		f	C <sub>10</sub>	
13	↓	37	D/↓	61		85		109		F	C <sub>8</sub>	
14	C/↕	38	+	62		86		110		DATI IN ENTRATA		
15	A/V	39	C/X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE		
16	D-	40	A◇	64		88		112		Valore dell'angolo "x"		
17	C/↕	41	A:	65		89		113				
18	A-	42	:	66		90		114				
19	-	43	A◇	67		91		115				
20	C/↕	44	/◇	68		92		116				
21	/V	45	V	69		93		117				
22	D+	46		70		94		118				
23	:	47		71		95		119				
24	AX	48		72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
π ; 180; 200				D ↑	-1,332369				E/ ↑			
-4,934745				D/↑	0,229650				F ↑			
4,058041				E ↑	-0,020577				F/ ↑			
NOTE												

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	38	9

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma determina il valore del coseno e della secante di un angolo qualsiasi.

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\cos(x) = 1 + c_2 W^2 + c_4 W^4 + c_6 W^6 + c_8 W^8 + c_{10} W^{10} + E(x)$$

$$\text{con } W = \frac{x}{\pi}$$

$$\text{inoltre: } \sec x = \frac{1}{\cos x}$$

La serie utilizzata è una serie di Tchebycheff con 5 coefficienti.

Il campo di variabilità di  $x$  è da  $-\infty$  a  $+\infty$  in quanto il programma provvede alla normalizzazione dell'arco  $x$ .

Errore teorico:  $|E(x)| \leq 1,5 \cdot 10^{-6}$ ; in pratica, operando con 6 decimali, si ottiene un errore di  $|E(x)| \leq 6 \cdot 10^{-6}$ ; operando con 7 decimali l'errore è  $|E(x)| \leq 2 \cdot 10^{-6}$

Si usa il parametro:  $\pi$  se i calcoli si fanno in radianti

Si usa il parametro: 180 se i calcoli si fanno in gradi sessagesimali

Si usa il parametro: 200 se i calcoli si fanno in gradi centesimali

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	<div style="text-align: right;">           V            150 S         </div>
4	Premere tasto S	<div style="text-align: right;">           -0.86602517 A0            -1.15470085 A0         </div>
5	Stampa: valore di cos x con A 0 valore di sec x con A 0	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	AV	25	E+	49		73		97		M	Operandi	
2	S	26	CX	50		74		98		A	Operandi	
3	↓	27	D/+	51		75		99		R	Operandi	
4	A↑	28	CX	52		76		100		b		
5	A/↑	29	A/↑	53		77		101		B		
6	E/↓	30	D/↓	54		78		102		o	Servizio	
7	C/↑	31	+	55		79		103		c	Servizio	
8	A/V	32	C/x	56		80		104		d	C <sub>2</sub>	
9	D-	33	A∅	57		81		105		D	π ; 180; 200	
10	C/↓	34	A:	58		82		106		o	C <sub>6</sub>	
11	A-	35	:	59		83		107		E	C <sub>4</sub>	
12	-	36	A∅	60		84		108		f	C <sub>10</sub>	
13	C/↓	37	/∅	61		85		109		F	C <sub>8</sub>	
14	/V	38	V	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE		
15	D+	39		63		87		111		Valore del' l'angolo "x"		
16	:	40		64		88		112				
17	Ax	41		65		89		113				
18	C↑	42		66		90		114				
19	F/↓	43		67		91		115				
20	CX	44		68		92		116				
21	F+	45		69		93		117				
22	CX	46		70		94		118				
23	E/+	47		71		95		119				
24	CX	48		72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
π ; 180; 200				D ↑	-1, 332369				E/ ↑			
-4, 934745				D/ ↑	0, 229650				F ↑			
4, 058041				E ↑	-0, 020577				F/ ↑			
NOTE												

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	10

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il seno, il coseno e la tangente di un angolo espresso in gradi, sessagesimali o centesimali, o in radianti, con un numero di decimali variabile da 7 a 10.

L'angolo  $x$  deve essere compreso nell'intervallo fra  $-\frac{\pi}{2}$  e  $+\frac{\pi}{2}$

Il metodo usato per il calcolo è uno sviluppo in serie di Tchebycheff a 5 coefficienti.

Essendo noto che:

$$\cos x = 2 \cos^2 \left( \frac{x}{2} \right) - 1$$

$$\sin x = \cos \left( \frac{\pi}{2} - x \right) = 2 \cos^2 \left[ \frac{1}{2} \left( \frac{\pi}{2} - x \right) \right] - 1$$

ci si riporta in ogni caso al calcolo dello sviluppo del cos. che appare a secondo membro delle 2 espressioni.

Il programma provvede a determinare l'argomento e passa quindi al calcolo della serie.

La tangente viene ricavata dalla relazione:  $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$

Per le funzioni seno e coseno i valori sono calcolati con un errore massimo

$$|\varepsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-10}; \quad \text{per la tangente si ha invece } |\varepsilon(x)| \leq 10^{-8}$$

Se l'angolo  $x$  è espresso in gradi sessagesimali si considera la costante 90, se è espresso in gradi centesimali si considera 100, se in radianti  $\frac{\pi}{2}$ .

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10</b>	
1	Introdurre scheda Per calcolare il valore di $\sin x$ :	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	
4	Premere tasto S	V 30 S
5	Stampa: sen x con A ◊ Per calcolare il valore di $\cos x$ :	0.5000000001 A ◊
6	Premere tasto W	W 0.8660254039 A ◊
7	Stampa: cos x con A ◊ Per calcolare il valore di $\operatorname{tg} x$ :	Z 0.5773502692 A ◊
8	Premere tasto Z	
9	Stampa: tang x con A ◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	AV	25	:	49		73		97		M	Operandi	
2	S	26	+	50		74		98		A	Operandi	
3	B/↑	27	C+	51		75		99		R	Operandi	
4	D↓	28	+	52		76		100		b	Servizio	
5	-	29	A+	53		77		101		B		
6	AW	30	A/↑	54		78		102		c		
7	D:	31	R/S	55		79		103		C	Servizio	
8	AX	32	D↓	56		80		104		d	C <sub>2</sub>	
9	C↓	33	-	57		81		105		D	$90 \circ \frac{\pi}{2} \circ 100$	
10	F/↓	34	:	58		82		106		e	C <sub>6</sub>	
11	CX	35	A◇	59		83		107		E	C <sub>4</sub>	
12	F+	36	/◇	60		84		108		f	C <sub>10</sub>	
13	CX	37	B/↑↓	61		85		109		F	C <sub>8</sub>	
14	E/+	38	V	62		86		110		DATI IN ENTRATA		
15	CX	39	AZ	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE		
16	E+	40	B/:	64		88		112		Il valore del l'angolo, x		
17	CX	41	A◇	65		89		113				
18	D/+	42	V	66		90		114				
19	CX	43		67		91		115				
20	AX	44		68		92		116				
21	C↑	45		69		93		117				
22	A/↑	46		70		94		118				
23	R/S	47		71		95		119				
24	D↓	48		72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
$90 \circ \frac{\pi}{2} \circ 100$				D ↑	-0,0032599135				E/ ↑			
-3,0842513744				D/ ↑	0,0000359032				F ↑			
0,1585434394				E ↑	-0,0000002427				F/ ↑			
NOTE												

# TABULAZIONE DI SENO E COSENO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	11

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma, fissato un valore dell'angolo iniziale  $x$  ed un incremento  $\Delta$ , entrambi espressi in gradi sessagesimali o centesimali o in radianti, tabula i valori delle funzioni trigonometriche  $\text{sen}x$  e  $\text{cos}x$  dove:

$$X = x, \quad X = x + \Delta, \quad \dots, \quad X = x + n \Delta = 360^\circ$$

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\text{sen} X = \sqrt{1 - \text{cos}^2 X}$$

Il valore di  $\text{cos} x$  viene calcolato con una serie di Tchebycheff con 5 coefficienti:

$$\text{cos} X = 1 + C_2 W^2 + C_4 W^4 + C_6 W^6 + C_8 W^8 + C_{10} W^{10} + E(x)$$

dove:

$$W = \frac{x}{\pi}$$

$$C_2 = -4.93474$$

$$C_4 = 4.05804$$

$$C_6 = -1.3323$$

$$C_8 = 0.22965$$

$$C_{10} = -0.02057$$

Per angoli espressi in gradi sessagesimali si utilizza la costante 180; per angoli espressi in radianti si utilizza  $\pi$ ; per angoli espressi in gradi centesimali si utilizza 200.

I valori delle funzioni sono calcolati con un errore massimo  $|E(x)| < 2 \cdot 10^{-5}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 90 S
3	Impostare l'angolo x	72 S
4	Premere tasto S	90 R 0
5	Impostare il valore dell'incremento	1.000000 C 0 0.000002 C 0
6	Premere tasto S	162 R 0
7	Stampa:	0.309053 C 0 -0.951045 C 0
	l'argomento con R 0	
	sen x con C 0	234 R 0
	cos x con C 0	-0.809015 C 0 -0.587788 C 0
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	306 R 0 -0.809021 C 0 0.587780 C 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	A↑	49	+	73	F↑	97	C/↓	M	Operandi
2	S	26	A/V	50	CX	74	F*	98	A-	A	Operandi
3	B/↑	27	D/-	51	A/↑	75	E/+	99	-	R	Operandi
4	S	28	/V	52	FX	76	+	100	C/↑	b	Servizio
5	B↑	29	+	53	F↑	77	CX	101	C/0	B	Servizio
6	Y	30	:	54	≠↑	78	C↑	102	C↓	o	Servizio
7	AW	31	AX	55	F↑	79	D/↓	103	A-	c	Servizio
8	B/↓	32	C↑	56	F↑	80	A:	104	-	d	180 ° π ° 200
9	B+	33	A/↑	57	E/↓	81	C+	105	C↑	D	Istruzioni
10	B/↑	34	F:	58	+	82	AX	106	C0	o	Istruzioni
11	B/↓	35	F-	59	CX	83	C↑	107	W	E	Istruzioni
12	D/-	36	FS	60	A/↑	84	A/↑	108		f	Istruzioni
13	-	37	F↑	61	R+	85	D/↓	109		F	Istruzioni
14	/W	38	FS	62	RS	86	↑	110		DATI IN ENTRATA	
15	Y	39	E/S	63	R0	87	-	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A/W	40	↓	64	R-	88	A√	112		Angolo inizia	
17	V	41	CX	65	RS	89	C/↑	113		le	
18	AY	42	A/↑	66	D/+	90	B/↓	114		Incremento	
19	B/↓	43	R-	67	+	91	D/-	115			
20	A/↑	44	RX	68	CX	92	/Z	116			
21	D/↓	45	R*	69	A/↑	93	C/0	117			
22	X	46	R↑	70	F+	94	C0	118			
23	/0	47	R↑	71	F:	95	W	119			
24	R0	48	D/S	72	F+	96	A/Z	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
180 ° π ° 200				D/↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	36	12

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la funzione arco-seno, utilizzando costanti codificate.

Il metodo di calcolo seguito utilizza una serie di Tchebycheff limitata a sei coefficienti:

$$P_6(x) = 1 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4 + a_5 x^5 + a_6 x^6$$

dove:

$$a_1 = -0,1366092 \quad a_4 = 0,0171250$$

$$a_2 = 0,0565036 \quad a_5 = -0,0070959$$

$$a_3 = -0,0310686 \quad a_6 = 0,0014617$$

La relazione è la seguente:

$$\text{arc. sen } x = \beta \left\{ 1 - \sqrt{1-x} \cdot [P_6(x)] \right\} + \varepsilon(x)$$

dove:

$$\beta = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & \text{se l'arco è espresso in radianti} \\ 100 & \text{se l'arco è espresso in gradi centesimali} \\ 90 & \text{se l'arco è espresso in gradi sessagesimali} \end{cases}$$

Se l'arco è espresso in radianti, operando con 7 decimali il valore della funzione è determinato con un errore massimo attorno a  $10^{-4}$

Se l'arco è espresso in gradi sessagesimali o centesimali l'errore è maggiore.

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 + 7</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'argomento "x"	0.5 S
4	Premere tasto S	30.0000060 A◊
5	Stampa arco-seno con A◊	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	C↕	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B-	50		74		98		A	Operandi
3	B↑	27	A√	51		75		99		R	Operandi
4	F/↓	28	CX	52		76		100		b	
5	BX	29	C↕	53		77		101		B	Servizio
6	F+	30	C/↓	54		78		102		c	Servizio
7	BX	31	A:	55		79		103		c	Servizio
8	E/+	32	C-	56		80		104		d	a <sub>2</sub>
9	BX	33	C/X	57		81		105		D	a <sub>1</sub>
10	E+	34	A↕	58		82		106		e	a <sub>4</sub>
11	BX	35	/↓	59		83		107		E	a <sub>3</sub>
12	D/+	36	V	60		84		108		f	a <sub>6</sub>
13	BX	37		61		85		109		F	a <sub>7</sub>
14	D+	38		62		86		110		DATI-IN ENTRATA	
15	BX	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C↕	40		64		88		112		L'argomento	
17	A/↑	41		65		89		113		x	
18	R/S	42		66		90		114			
19	D*	43		67		91		115			
20	C/↑	44		68		92		116			
21	↓	45		69		93		117			
22	A:	46		70		94		118			
23	C↕	47		71		95		119			
24	C+	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,0565036		D/↑		-0,0310686				E↑			
-0,1366092		D↑		0,0014617				F/↑			
0,0171250		E/↑		-0,0070959				F↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	35	13

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'arcotangente di un angolo espresso in gradi sessagesimali o centesimali, o in radianti, con un numero di decimali compreso tra 3 e 5.

Per calcolare l'arcotang.  $x$  si usa lo sviluppo di una serie di Tchebycheff con 5 coefficienti.

La relazione usata è la seguente:

$$\operatorname{arctg} x = \beta \left( \frac{1}{2} + C_1 W + C_3 W^3 + C_5 W^5 + C_7 W^7 + C_9 W^9 \right) + \epsilon(x)$$

dove:

$$\beta = \begin{cases} 90 & \text{per angoli in gradi sessagesimali} \\ \frac{\pi}{2} & \text{per angoli in radianti} \\ 100 & \text{per angoli in gradi centesimali} \end{cases}$$

$$W = \frac{x-1}{x+1}$$

$$C_1 = 0,63653$$

$$C_7 = -0,05420$$

$$C_3 = -0,21028$$

$$C_9 = 0,01327$$

$$C_5 = 0,11468$$

Per un angolo espresso in radianti l'errore massimo è di  $|\epsilon(x)| \leq 2 \cdot 10^{-n}$  ove  $n$  è il numero di decimali richiesto.

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 3 + 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'argomento "x"	V 1 S
4	Premere tasto S	45.00000 A0
5	Stampa: arco-tang.x con A0	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

REGISTRO 1	REGISTRO 2	REGISTRO F	REGISTRO E	REGISTRO D		
1	AV	25	C↕	49	73	97
2	S	26	D↓	50	74	98
3	C↑	27	A:	51	75	99
4	D↓	28	A+	52	76	100
5	A:	29	↕	53	77	101
6	↕	30	:	54	78	102
7	C↓	31	C+	55	79	103
8	+	32	DX	56	80	104
9	C↕	33	A↕	57	81	105
10	-	34	/↕	58	82	106
11	C:	35	V	59	83	107
12	AX	36		60	84	108
13	C↑	37		61	85	109
14	C/↕	38		62	86	110
15	C/↓	39		63	87	111
16	F/X	40		64	88	112
17	F+	41		65	89	113
18	C/X	42		66	90	114
19	E/+	43		67	91	115
20	C/X	44		68	92	116
21	E+	45		69	93	117
22	C/X	46		70	94	118
23	D/+	47		71	95	119
24	CX	48		72	96	120

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	C <sub>4</sub>
D	90 o $\frac{\pi}{2}$ o 100
e	C <sub>5</sub>
E	C <sub>3</sub>
f	C <sub>9</sub>
F	C <sub>7</sub>

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
-----------------	-------------------

L'argomento	
X	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90 o $\frac{\pi}{2}$ o 100	D ↑	0,11468	E/ ↑
0,63653	D/ ↑	-0,05420	F ↑
-0,21028	E ↑	0,01327	F/ ↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	39	14

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il seno iperbolico di un angolo, con la possibilità di ottenere nel risultato 5, 6 o 7 decimali.

Il seno iperbolico viene calcolato mediante una serie di Mc Laurin.

$$\operatorname{senh} x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = \sum_{i=1}^n \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!} \quad n_0 = 2n - 1$$

Il valore massimo che possono assumere x ed n<sub>0</sub> è basato sul numero di decimali che si richiedono:

Richiedendo 7 decimali:                    x max ≤ 4,5                    n<sub>0</sub> = 19

Richiedendo 6 decimali:                    x max ≤ 4,5                    n<sub>0</sub> = 17

Richiedendo 5 decimali:                    x max ≤ 10                    n<sub>0</sub> = 31

L'errore massimo è  $|\epsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-m}$  ove m = 6 o 7 indica il numero di decimali richiesto.

L'errore è  $|\epsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-5}$  operando con 5 decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<p>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 7</p>	
1	<p>Introdurre scheda</p>	
2	<p>Impostare <math>n_0</math> in F</p>	
3	<p>Premere tasto V</p>	<p>19 F I</p>
4	<p>Impostare "x"</p>	<p>V</p>
5	<p>Premere tasto S</p>	<p>6.7 S</p>
6	<p>Stampa</p>	<p>406.1974836 A 0</p>
7	<p>Sh x con A 0</p>	
	<p>7 Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 4, nel caso di <math>n_0</math> costante; altrimenti ripartire dal punto 2</p>	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	AV	25	/◇	49		73		97		M	Operandi	
2	S	26	V	50		74		98		A	Operandi	
3	↓	27	A/V	51		75		99		R	Operandi	
4	AX	28	E/↑	52		76		100		b		
5	C↑	29	E↓	53		77		101		B		
6	C/↑	30	F/-	54		78		102		o	Servizio	
7	F↓	31	-	55		79		103		c	Servizio	
8	F/-	32	E↑	56		80		104		d		
9	E/↑	33	C↓	57		81		105		D	Servizio	
10	F↑	34	E:	58		82		106		e	Servizio	
11	E↑	35	E/:	59		83		107		E	Servizio	
12	C↓	36	DX	60		84		108		f	l	
13	E:	37	F/+	61		85		109		F	Servizio	
14	E/:	38	D↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA		
15	F/+	39	W	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE		
16	D↑	40		64		88		112		L'argomento "x"		
17	AW	41		65		89		113		n.		
18	E/↓	42		66		90		114				
19	F/-	43		67		91		115				
20	-	44		68		92		116				
21	/V	45		69		93		117				
22	D↓	46		70		94		118				
23	C/X	47		71		95		119				
24	A◇	48		72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
		1	F/↑							↑		
			↑							↑		
			↑							↑		
NOTE												

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	37	15

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coseno iperbolico di un angolo, con la possibilità di ottenere nel risultato 5, 6 o 7 decimali.

Il coseno iperbolico viene calcolato mediante una serie di Mc Laurin:

$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2} = \sum_{i=0}^n \frac{x^{2i}}{(2i)!} = 1 + \sum_{i=1}^n \frac{x^{2i}}{(2i)!} \quad \text{dove } n_0 = (2n)_{\max}$$

Il valore massimo di x e di n<sub>0</sub> è basato sul numero di decimali che si richiedono:

Richiedendo 7 decimali:                    x max ≤ 4    n<sub>0</sub> = 18

Richiedendo 6 decimali:                    x max ≤ 4    n<sub>0</sub> = 16

Richiedendo 5 decimali:                    x max ≤ 10     n<sub>0</sub> = 30

Richiedendo 7 o 6 decimali, l'errore massimo è  $\epsilon(x) \leq 3 \cdot 10^{-m}$  ove m (= 7, 6) indica il numero di decimali richiesto.

Richiedendo 5 decimali, l'errore massimo è  $\epsilon(x) \leq 5 \cdot 10^{-5}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<p>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 7</p>	
1	<p>Introdurre scheda</p>	
2	<p>Impostare <math>n_0</math> in F</p>	
3	<p>Premere tasto V</p>	<p>18 F 1</p>
4	<p>Impostare l'angolo "x"</p>	<p>V</p> <p>2.09 S</p>
5	<p>Premere tasto S</p>	<p>4.1043009 00</p>
6	<p>Stampa: ch x con D◊</p>	
7	<p>Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 4, nel caso di <math>n_0</math> costante; altrimenti ripartire dal punto 2.</p>	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	V	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A/V	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	E↕	51		75		99		R	Operandi
4	AX	28	E↓	52		76		100		b	
5	D/↕	29	F/-	53		77		101		B	
6	F↓	30	E/↕	54		78		102		o	
7	A/↑	31	D/↓	55		79		103		C	
8	D/↓	32	E:	56		80		104		d	Servizio
9	F/↑	33	E/:	57		81		105		D	Servizio
10	-	34	DX	58		82		106		o	Servizio
11	E/↕	35	F/+	59		83		107		E	Servizio
12	F↓	36	D↕	60		84		108		f	Servizio
13	E↕	37	W	61		85		109		F	Servizio
14	D/↓	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	E:	39		63		87		111		L'argomento	
16	E/:	40		64		88		112		x	
17	F/+	41		65		89		113		n.	
18	D↕	42		66		90		114			
19	AW	43		67		91		115			
20	E/↓	44		68		92		116			
21	F/-	45		69		93		117			
22	/V	46		70		94		118			
23	D◊	47		71		95		119			
24	/◊	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# TANGENTE IPERBOLICA

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	47	16

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la tangente iperbolica di un angolo, con la possibilità di ottenere 7 o 6 decimali nel risultato.

La tangente iperbolica viene calcolata usando una serie di Mc Laurin e basandosi sulla seguente relazione:

$$\operatorname{th} x = \frac{\operatorname{sh} x}{\sqrt{1 + (\operatorname{sh} x)^2}}$$

dove:

$$\operatorname{sh} x = \sum_{i=1}^n \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!} \quad n_0 = (2n-1)_{\max} = 21$$

Per  $x$  compreso fra i valori 6 e 10; il numero massimo di decimali che si possono richiedere è 6.

Per  $x < 6$  il numero massimo di decimali è 7.

L'errore massimo è  $|\epsilon(x)| \leq 5 \cdot 10^{-m}$ , ove  $m$  indica il numero di decimali richiesti.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 + 7	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare il valore di n <sub>0</sub> in F	
3	Premere tasto V	17 F I V
4	Impostare l'argomento "x"	0.29 S
5	Premere tasto S	0.2821347 A 0
6	Stampa thx con A 0	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	D↓	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	C/X	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	AX	51		75		99		R	Operandi
4	AX	28	C↑	52		76		100		b	
5	C↕	29	F/+	53		77		101		B	
6	C↑	30	A√	54		78		102		c	Servizio
7	F↓	31	C↕	55		79		103		C	Servizio
8	A/↑	32	C:	56		80		104		d	
9	D/↓	33	A∅	57		81		105		D	Servizio
10	F/↑	34	V	58		82		106		e	Servizio
11	-	35	A/V	59		83		107		E	Servizio
12	E/↕	36	E/↕	60		84		108		f	Servizio
13	F↓	37	E↓	61		85		109		F	Servizio
14	E↕	38	F/-	62		86		110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	C↓	39	-	63		87		111		L'argomento x n.	
16	E:	40	E↕	64		88		112			
17	E/:	41	C↓	65		89		113			
18	F/+	42	E:	66		90		114			
19	D↕	43	E/:	67		91		115			
20	AW	44	DX	68		92		116			
21	E/↓	45	F/+	69		93		117			
22	F/-	46	D↕	70		94		118			
23	-	47	W	71		95		119			
24	/V	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

# FATTORIALE NORMALIZZATO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	17

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il fattoriale di n normalizzandone il risultato. Inoltre si può ottenere la tabulazione di n! per n praticamente illimitato

Il risultato viene stampato nel seguente modo:

$$n! = m \times 10^P \quad \text{dove} \quad 1 \leq m < 10$$

L'errore massimo, richiedendo 9 decimali nel risultato, è  $|\epsilon| < 6 \cdot 10^{-8}$

L'errore massimo, richiedendo 8 decimali nel risultato, è  $|\epsilon| < 7 \cdot 10^{-7}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 9</b>	
1	Introdurre scheda Per ottenere la stampa di n! normalizzato:	6 V
2	Impostare n	7•2000000000 B◊ 2•0000000000 c◊
3	Premere tasto V	6 Z
4	Stampa: m con B◊ P con c◊ dove: $n! = m \cdot 10^p$	1•0000000000 C◊ 1•0000000000 B◊ c◊
5	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2 Per ottenere la tabulazione di n! normalizzato:	2•0000000000 C◊ 2•0000000000 B◊ c◊
6	Impostare n	3•0000000000 C◊ 6•0000000000 B◊ c◊
7	Premere tasto Z	
8	Stampa: $n_i$ con C◊ m con B◊ P con c◊ dove: $n_i! = m \cdot 10^p \quad (i = 1, 2, \dots, n)$	4•0000000000 C◊ 2•4000000000 B◊ 1•0000000000 c◊
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	5•0000000000 C◊ 1•2000000000 B◊ 2•0000000000 c◊
		7•2000000000 B◊ 2•0000000000 c◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AZ	25	E/-	49	W	73		97		M	Operandi
2	E/↓	26	D↑	50	A/W	74		98		A	Operandi
3	D/↑	27	D↓	51	/◇	75		99		R	Operandi
4	AV	28	/Z	52	C◇	76		100		b	
5	D↑	29	/◇	53	B◇	77		101		B	Servizio
6	E/↓	30	B◇	54	C/◇	78		102		o	Servizio
7	B↑	31	C/◇	55	/◇	79		103		c	Servizio
8	C*	32	D/*	56	W	80		104		d	Servizio
9	C/*	33	S	57		81		105		D	Servizio
10	AW	34	V	58		82		106		e	1
11	C↓	35	A/V	59		83		107		E	
12	E/+	36	C/↓	60		84		108		f	
13	B↑	37	E/+	61		85		109		F	Istruzioni
14	BX	38	C/↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C↑	39	B↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B↑	40	A/↑	64		88		112		"n"	
17	AY	41	R/S	65		89		113			
18	B↓	42	D↓	66		90		114			
19	A/↑	43	:	67		91		115			
20	R/S	44	B↑	68		92		116			
21	D↓	45	Y	69		93		117			
22	-	46	A/Z	70		94		118			
23	/V	47	D/↓	71		95		119			
24	D↓	48	/W	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
		1	E/↑							↑	
			↑							↑	
			↑							↑	
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programmi
1	93	18

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore della funzione  $\Gamma(1+x)$ , con un numero di decimali che può variare tra 4 e 7.

La funzione  $\Gamma(1+x)$  viene calcolata con una serie di Tchebycheff con otto coefficienti:

$$\Gamma(1+x) = 1 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_8 x^8 + \varepsilon(x)$$

dove

$$a_1 = -0,5771916$$

$$a_6 = -0,756704$$

$$a_2 = 0,9882059$$

$$a_6 = 0,4821994$$

$$a_3 = -0,897057$$

$$a_7 = -0,193528$$

$$a_4 = 0,918207$$

$$a_8 = 0,0358684$$

Operando con 5 o 6 decimali la funzione è calcolata con un errore di  $|\varepsilon(x)| \leq 2 \cdot 10^{-n}$  ove n indica il numero di decimali richiesto; operando invece con 7 decimali l'errore è  $|\varepsilon(x)| \leq 3 \cdot 10^{-7}$

Esiste inoltre il limite seguente:

$$0 \leq x < 1$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 + 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'argomento "x"	V
		0.5 S
4	Premere tasto S	0.8862270 A0
5	Stampa: $\Gamma(1+x)$ con A0	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	A/↑	49	R↑	73	R*	97		M	Operandi
2	S	26	R+	50	R◊	74	D/S	98		A	Operandi
3	C↑	27	R*	51	R↓	75	+	99		R	Operandi
4	C↓	28	R*	52	R*	76	CX	100		b	
5	A/↑	29	R↓	53	D/S	77	A/↑	101		B	
6	R+	30	R↑	54	+	78	FX	102		c	
7	R◊	31	R◊	55	CX	79	F↓	103		C	Servizio
8	RX	32	R+	56	A/↑	80	F*	104		d	
9	R◊	33	D/S	57	F:	81	F↓	105		D	
10	R-	34	+	58	F-	82	F:	106		e	Istruzioni
11	R↑↓	35	CX	59	FS	83	F:	107		E	Istruzioni
12	RS	36	A/↑	60	F:	84	F-	108		f	Istruzioni
13	D/S	37	F+	61	F*	85	E/S	109		F	Istruzioni
14	X	38	FS	62	F◊	86	+	110		DATI IN ENTRATA	
15	A/↑	39	F:	63	E/S	87	CX	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	F◊	40	FX	64	+	88	A/↑	112		L'argomento "x"	
17	F↑	41	F-	65	CX	89	D/↓	113			
18	F-	42	F:	66	A/↑	90	+	114			
19	F↑↓	43	E/S	67	R*	91	A◊	115			
20	F*	44	+	68	R-	92	/◊	116			
21	F↓	45	CX	69	RS	93	V	117			
22	E/S	46	A/↑	70	R↑	94		118			
23	+	47	R:	71	R◊	95		119			
24	CX	48	RS	72	R◊	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

FUNZIONI DI BESSEL DI 1^ SPECIE, DI ORDINE 0:  
 $J_0(x)$

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	19

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore della funzione di Bessel di ordine zero, di prima specie, per  $x \leq 10$

La funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta:

$$J_0(x) = 1 - \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{(2 \cdot 4)^2} + \dots + (-1)^s \frac{x^{2 \cdot 5}}{(2 \cdot 4 \dots 2 \cdot 5)^2} + \dots = \sum_{r=0}^{20} t_{r,0}$$

dove:

$$t_{0,0} = 1 \quad e \quad t_{r,0} = t_{r-1,0} \left( \frac{-x^2}{[2r]^2} \right)$$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'argomento "x"	V 10 S -0.24593639 00
4	Premere tasto S	
5	Stampa: valore di $J_0(x)$ con $c\phi$	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	B/↑	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B/↓	50		74		98		A	Operandi
3	C↑	27	/Z	51		75		99		R	Operandi
4	A/↑	28	A-	52		76		100		b	Servizio
5	D/↓	29	-	53		77		101		B	Servizio
6	E/↑	30	/Z	54		78		102		o	Servizio
7	↓	31	C/◇	55		79		103		c	Servizio
8	A+	32	/◇	56		80		104		d	
9	C↑	33	V	57		81		105		D	
10	C:	34	A/Z	58		82		106		•	Servizio
11	AX	35	C/↓	59		83		107		E	
12	A-	36	B/V	60		84		108		f	
13	-	37	B/+	61		85		109		F	
14	C↑	38	C/↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	E/↓	39	B↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	↑	40	E/+	64		88		112		L'argomento	
17	B↑	41	B↑	65		89		113		x	
18	B/↑	42	W	66		90		114			
19	C/↑	43		67		91		115			
20	AW	44		68		92		116			
21	C↓	45		69		93		117			
22	B:	46		70		94		118			
23	:	47		71		95		119			
24	B/x	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	59	20

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore di funzioni di Bessel di prima specie, di ordine n. Ogni funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta.

Precisamente:

$$J_n(x) = \frac{x^n}{2^n n!} \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{1!(n+1)} + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^4}{2!(n+1)(n+2)} - \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^6}{3!(n+1)(n+2)(n+3)} + \dots \right\} = \sum_{r=0}^{20} t_{r,n}$$

dove:

$$t_{0,n} = \frac{x^n}{2^n \cdot n!} \quad t_{r,n} = t_{r-1,n} \cdot \frac{-\left(\frac{x}{2}\right)^2}{r(n+r)}$$

Si ha inoltre:

$$x \leq 10$$

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots (\neq 0) \text{ intero positivo}$$

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "n"	
4	Premere tasto S	V 2 S.
5	Impostare l'argomento "x"	1.5 S
6	Premere tasto S	0.61890047 B0
7	Stampa: valore della funzione " $J_n(x)$ " con B $\diamond$	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	D↓	49	/0	73		97		M	Operandi
2	S	26	D/-	50	B0	74		98		A	Operandi
3	D↑	27	/V	51	/0	75		99		R	Operandi
4	S	28	B↓	52	V	76		100		b	
5	C↑	29	C/↑	53	A/Z	77		101		B	Servizio
6	E/↓	30	A-	54	B↓	78		102		c	Servizio
7	A+	31	-	55	C/+	79		103		c	Servizio
8	C↑	32	C↑	56	B↑	80		104		d	Servizio
9	C:	33	E/↓	57	D/↓	81		105		D	Servizio
10	AX	34	AZ	58	E/+	82		106		e	1
11	C↑	35	D/↑	59	Z	83		107		E	
12	C/↑	36	D↓	60		84		108		f	
13	E/↓	37	D/+	61		85		109		F	Istruzioni
14	↑	38	X	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	D/↑	39	↑	63		87		111		L'argomento "x"	
16	B↑	40	C↓	64		88		112		Il valore di n	
17	A/V	41	:	65		89		113			
18	C↓	42	C/x	66		90		114			
19	D/:	43	C/↑	67		91		115			
20	BX	44	C/↓	68		92		116			
21	B↑	45	/Z	69		93		117			
22	D/↓	46	A-	70		94		118			
23	E/+	47	-	71		95		119			
24	D/↑	48	/Z	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1				E/↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

FUNZIONE DI BESSEL DI 1<sup>a</sup> SPECIE MODIFICATA  
D'ORDINE 0:  $I_0(x)$

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	39	21

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore della funzione di Bessel di prima specie modificata, d'ordine zero, per  $x \leq 10$

La funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta:

$$I_0(x) = 1 + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{(2 \cdot 4)^2} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2 \cdot 4 \dots 2n)^2} + \dots = \sum_{n=0}^{20} t_{n0}$$

dove:

$$t_{00} = 1 \qquad t_{n0} = t_{n-1,0} \frac{x^2}{(2n)^2}$$

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'argomento "x"	V 1.5 S
4	Premere tasto S	1.64672317 c0
5	Stampa: $I_0(x)$ valore della funzione con c0	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/Z	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A -	50		74		98		A	Operandi
3	C ↑	27	-	51		75		99		R	Operandi
4	A/↑	28	/Z	52		76		100		b	Servizio
5	D/↓	29	C/◇	53		77		101		B	Servizio
6	E/↑	30	/◇	54		78		102		c	Servizio
7	↓	31	V	55		79		103		C	Servizio
8	A +	32	A/Z	56		80		104		d	
9	C ↑↓	33	C/↓	57		81		105		D	
10	C :	34	B/+	58		82		106		e	Servizio
11	A X	35	C/↑	59		83		107		E	
12	C ↑↓	36	B ↓	60		84		108		f	
13	E/↓	37	E/+	61		85		109		F	
14	↑↓	38	B ↑↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↑	39	W	63		87		111		L'argomento "x"	
16	B/↑	40		64		88		112			
17	C/↑	41		65		89		113			
18	A W	42		66		90		114			
19	C ↓	43		67		91		115			
20	B :	44		68		92		116			
21	:	45		69		93		117			
22	B/X	46		70		94		118			
23	B/↑	47		71		95		119			
24	B/↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
								↑			
								↑			
								↑			
NOTE											

FUNZIONI DI BESSEL DI 1<sup>a</sup> SPECIE MODIFICATA, DI  
ORDINE n:  $I_n(x)$

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	22

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore di funzioni di Bessel di 1<sup>a</sup> specie modificata di ordine n.

Ogni funzione è ottenuta come somma dei primi venti termini della serie che la rappresenta.

Precisamente:

$$I_n(x) = \frac{x^n}{2^n n!} \left\{ 1 + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{1!(n+1)} + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^4}{2!(n+1)(n+2)} + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^6}{3!(n+1)(n+2)(n+3)} + \dots \right\} = \sum_{r=0}^{20} t_{r,n}$$

dove:

$$t_{0,n} = \frac{x}{2^n n!} \quad t_{r,n} = t_{r-1,n} \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{r(n+r)}$$

Per x si deve avere:  $x \leq 10$

n = intero positivo ( $\neq 0$ )

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare "n" in D	
3	Premere tasto V	1 0 1 V
4	Impostare l'argomento "x"	0.6 S
5	Premere tasto S	0.31370401 B 0
6	Stampa: $I_n(x)$ valore della funzione con B 0	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D / ↓	49	A / Z	73		97		M	Operandi
2	S	26	D ↓	50	B ↓	74		98		A	Operandi
3	C ↑	27	D / -	51	C +	75		99		R	Operandi
4	A / ↑	28	/ V	52	B ↑ ↓	76		100		b	
5	D / ↓	29	B ↓	53	D / ↓	77		101		B	Servizio
6	E / ↑	30	C ↑ ↓	54	E / +	78		102		c	Servizio
7	↓	31	E / ↓	55	Z	79		103		c	Servizio
8	A +	32	A Z	56		80		104		d	Servizio
9	C ↑ ↓	33	D / ↓	57		81		105		D	Servizio
10	C :	34	D ↓	58		82		106		e	Servizio
11	A X	35	D / +	59		83		107		E	
12	C ↑	36	X	60		84		108		f	
13	C / ↓	37	↑	61		85		109		F	Istruzioni
14	E / ↓	38	C / ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	↑ ↓	39	:	63		87		111		L'argomento "x"	
16	D / ↑	40	C X	64		88		112			
17	B ↑	41	C ↑ ↓	65		89		113			
18	A / V	42	C ↓	66		90		114			
19	C ↓	43	/ Z	67		91		115			
20	D / :	44	A -	68		92		116			
21	B X	45	-	69		93		117			
22	B ↑ ↓	46	/ Z	70		94		118			
23	D / ↓	47	B ∅	71		95		119			
24	E / +	48	V	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

## DETERMINANTE DEL 2° ORDINE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	17	23

### DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola lo sviluppo di un determinante del 2° ordine.

Data la matrice:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$$

Lo sviluppo del suo determinante  $D_2$  si ottiene come segue:

$$D_2 = a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21}$$

I termini della matrice devono essere impostati per righe.

I singoli termini  $a_{ij}$  possono avere 11 cifre al massimo ed il risultato fino a 6 decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	
3	Impostare $a_{11}$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $a_{12}$	W
6	Premere tasto S	- 3 S
7	Impostare $a_{21}$	2 S
8	Premere tasto S	- 5 S
9	Impostare $a_{22}$	- 2 S
10	Premere tasto S	16.000000 A0
11	Stampa: $D_2$ , valore del determinante, con A0	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25		49		73		97		M	Operandi
2	S	26		50		74		98		A	Operandi
3	F ↑	27		51		75		99		R	Operandi
4	S	28		52		76		100		b	
5	C ↑	29		53		77		101		B	
6	S	30		54		78		102		c	
7	D ↑	31		55		79		103		c	Servizio
8	S	32		56		80		104		d	
9	E ↑	33		57		81		105		D	Servizio
10	C ↓	34		58		82		106		e	
11	D X	35		59		83		107		E	Servizio
12	F ↓	36		60		84		108		f	
13	E X	37		61		85		109		F	Servizio
14	F -	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A ◊	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	/◊	40		64		88		112		Gli elementi del determinante:	
17	W	41		65		89		113		$\begin{matrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \\ a_{41} \end{matrix}$	
18		42		66		90		114			
19		43		67		91		115			
20		44		68		92		116			
21		45		69		93		117			
22		46		70		94		118			
23		47		71		95		119			
24		48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	24

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola lo sviluppo di un determinante del 3° ordine, mediante uno spezzamento in sottomatrici.

Considerando la matrice 3 x 3 scritta nella forma:

$$\begin{vmatrix} a & b_{11} & b_{12} \\ c_{11} & d_{11} & d_{12} \\ c_{21} & d_{21} & d_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & B \\ c & D \end{vmatrix} = a \begin{vmatrix} 1 & B \\ \frac{c}{a} & D \end{vmatrix}$$

il suo determinante è dato da:

$$D_3 = a \left\| \left\| D \right\| - \frac{1}{a} \left\| c \right\| \cdot \left\| B \right\| \right\|$$

Si è ricondotti quindi al calcolo di un determinante del secondo ordine, il cui elemento generico è rappresentato da  $(d_{ij} - \frac{1}{a} b_{1j} c_{i1})$

Gli elementi della matrice vengono introdotti per riga e devono rispettare i limiti indicati dalla seguente tabella:

N° dei decimali di ciascun elemento	Valore assoluto max. di ciascun elemento	N° max. di decimali del risultato.
0	$1,5 \cdot 10^7$	0
1	$10^6 - 1$	3
2	$10^5 - 1$	3
3	$10^4 - 1$	3

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 +3</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 1.5 S
3	Impostare gli elementi del determinante, per righe	2.30 S -3 S 6 S
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	5.45 S 7.120 S
5	Stampa: il valore del determinante con A $\diamond$	3.2 S 6.5 S 4 S
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	-104.212 A $\diamond$

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B/↓	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	C/X	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	D/↕	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	D/-	52		76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	C/↕	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	C X	54		78		102		c	Servizio
7	C ↑	31	D ↕	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	D -	56		80		104		d	Servizio
9	C/↑	33	C ↕	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	E X	58		82		106		e	Servizio
11	D ↑	35	E/↕	59		83		107		E	Servizio
12	S	36	E/-	60		84		108		f	Servizio
13	D/↑	37	B/↕	61		85		109		F	
14	S	38	E X	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	E ↑	39	F/↕	63		87		111		Gli elementi del determinante, per righe	
16	S	40	F/-	64		88		112			
17	E/↑	41	B/↕	65		89		113			
18	S	42	C/X	66		90		114			
19	F/↑	43	B/↕	67		91		115			
20	B/↓	44	C X	68		92		116			
21	B :	45	B/-	69		93		117			
22	C ↕	46	B X	70		94		118			
23	B :	47	A ◊	71		95		119			
24	B/↕	48	V	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	25

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma effettua il calcolo di un determinante del 3° ordine ed è particolarmente adatto al caso in cui i singoli elementi della matrice abbiano 7 cifre significative.

Data la matrice:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Il calcolo del suo determinante  $D_3$  è fatto utilizzando lo sviluppo di Sarrus:

$$D_3 = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33}$$

Gli elementi della matrice vengono introdotti per riga.

I singoli elementi  $a_{ij}$  devono avere le seguenti limitazioni:

n° decimali di $a_{ij}$ - 0	valore max di $ a_{ij} $	$1,5 \cdot 10^7$	n° decim. del risultato	0
" " " 1	" " "	$9,9 \cdot 10^5$	" " "	3
" " " 2	" " "	$3 \cdot 10^4$	" " "	6
" " " 3	" " "	$2,1 \cdot 10^3$	" " "	9

Non si introducono errori di troncamento nelle singole operazioni

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 +9	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare $a_{11}$	2 V
3	Premere tasto V	3 S
4	Impostare $a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{22}, a_{23}$ $a_{31}, a_{32}, a_{33}$	4 S - 2 S - 3 S 4 S
5	Premere tasto S dopo l'impostazione di ogni dato	- 4 S - 3 S 2 S
6	Stampa: il valore del determinante $D_3$ con A $\diamond$	- 48.000000000 A $\diamond$
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B -	49		73		97		M	Operandi
2	F/↑	26	B↕	50		74		98		A	Operandi
3	S	27	F↓	51		75		99		R	Operandi
4	F↑	28	D X	52		76		100		b	
5	S	29	C/X	53		77		101		B	Servizio
6	E/↑	30	B -	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	B↕	55		79		103		c	Servizio
8	E↑	32	C/↓	56		80		104		d	Servizio
9	S	33	D/X	57		81		105		D	Servizio
10	D/↑	34	E/X	58		82		106		e	Servizio
11	S	35	B -	59		83		107		E	Servizio
12	D↑	36	B↕	60		84		108		f	Servizio
13	S	37	E/↓	61		85		109		F	Servizio
14	C/↑	38	E X	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	C X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C↑	40	B -	64		88		112		Gli elementi del determinante:  $a_{11}$ $a_{12}$ $a_{13}$ $a_{21}$ $a_{22}$ $a_{23}$ $a_{31}$ $a_{32}$ $a_{33}$	
17	S	41	B↕	65		89		113			
18	B↑	42	C↓	66		90		114			
19	↕	43	D X	67		91		115			
20	D/X	44	F/X	68		92		116			
21	F/X	45	B↕	69		93		117			
22	B↕	46	B -	70		94		118			
23	E X	47	A◇	71		95		119			
24	F X	48	S	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	127	26

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua il calcolo del determinante del 4° ordine, spezzando la matrice 4 x 4 in quattro sotto-matrici 2 x 2 sulle quali si opera.

Considerando la matrice sotto la forma

$$\begin{vmatrix} |A| & |B| \\ |C| & |D| \end{vmatrix}$$

ove ciascuno degli elementi rappresenta una matrice 2 x 2, il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$D_4 = |A| \left\| |D| - |C| \cdot |A^{-1}| \cdot |B| \right\|$$

Si osserva che  $|A^{-1}|$  indica l'inverso di  $|A|$

Il programma è diviso in due parti.

Nella prima parte si introducono le matrici  $|A|$  e  $|C|$  per colonne, calcolando quindi  $|A^{-1}|$  e  $|C| \cdot |A^{-1}|$

Nella seconda parte si introducono le matrici  $|B|$  e  $|D|$  per colonne, calcolando  $|C| \cdot |A^{-1}| \cdot |B|$  e  $|D| - |C| \cdot |A^{-1}| \cdot |B|$

I singoli termini della matrice devono soddisfare alla relazione seguente:  $I + D \leq 5$

ove:

I indica il numero di cifre intere del termine a valore assoluto maggiore  
D indica il massimo numero di decimali presente nei termini della matrice.

Se i valori I e D sono tali da trasformare la formula precedente in eguaglianza, D indica pure il numero di decimali predisponibile per il risultato.

Si osserva che analizzando, per una matrice, i valori specifici dei suoi termini la relazione precedente può essere resa talvolta meno restrittiva.

I dati del determinante si introducono per colonne (o per righe) una sola volta.

N.B. La matrice A deve essere invertibile; quindi  $\|A\| \neq 0$  altrimenti il calcolo deve essere svolto per altre vie oppure scambiando tra loro le righe al fine di ottenere un altro A invertibile.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 - 6</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	2 S
		1 S
3	Impostare $a_{11}$	9 S
		5 S
4	Premere tasto S	-2 S
		7 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per la impostazione di ciascuno dei termini seguenti:	4 S
	$a_{21}, a_{12}, a_{22}$	2 S
		V
	$c_{11}, c_{21}, c_{12}, c_{22}$	-3 S
		3 S
6	Introdurre scheda n. 2	2 S
		1 S
7	Premere tasto V	0 S
		1 S
8	Ripetere le operazioni 3 e 4 per la impostazione di ciascuno dei termini seguenti:	2 S
	$b_{11}, b_{21}, b_{12}, b_{22}$	1 S
	$d_{11}, d_{21}, d_{12}, d_{22}$	
9	Stampa: $D_4$ valore del determinante con $A \diamond$	-388.000000 A $\diamond$
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	-	49	D/↕	73		97		M	Operandi
2	S	26	c ↕	50	↕	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	B/↓	51	B ↓	75		99		R	Operandi
4	S	28	D :	52	X	76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	A -	53	↕	77		101		B	Servizio
6	S	30	-	54	c/↕	78		102		c	Servizio
7	c ↑	31	B/↕	55	+	79		103		c	Servizio
8	S	32	S	56	B ↕	80		104		d	Servizio
9	c/↑	33	D/↑	57	E X	81		105		D	Servizio
10	c ↓	34	S	58	E/+	82		106		e	Servizio
11	B/X	35	E ↑	59	B/↕	83		107		E	Servizio
12	D ↕	36	S	60	c/↕	84		108		f	Istruzioni
13	c/↓	37	E/↑	61	c X	85		109		F	Istruzioni
14	B X	38	S	62	D/+	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.º CIFRE	
15	D -	39	c/↓	63	c ↕	87		111		Elementi del determinante	
16	D ↕	40	X	64	E X	88		112		a <sub>11</sub>	3
17	c/↓	41	B/↕	65	c/+	89		113		a <sub>21</sub>	3
18	D :	42	↕	66	c/↕	90		114		a <sub>12</sub>	3
19	B ↕	43	X	67	D ↓	91		115		a <sub>22</sub>	3
20	D :	44	E/↕	68	S	92		116		c <sub>11</sub>	3
21	c/↕	45	↕	69		93		117		c <sub>21</sub>	3
22	c ↓	46	X	70		94		118		c <sub>12</sub>	3
23	D :	47	c/↕	71		95		119		c <sub>22</sub>	3
24	A -	48	X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C/↑	49	D/X	73		97		M	Operandi
2	D ↑	26	+	50	E ↓	74		98		A	Operandi
3	S	27	B ↑	51	B/-	75		99		R	Operandi
4	D/↑	28	E/X	52	E/↑	76		100		b	Servizio
5	S	29	E +	53	C -	77		101		B	Servizio
6	E ↑	30	C ↓	54	E/X	78		102		c	Servizio
7	S	31	E/↑	55	E ↓	79		103		c	Servizio
8	E/↑	32	B/X	56	E -	80		104		d	Servizio
9	S	33	E/+	57	D X	81		105		D	Servizio
10	C/↓	34	C/↑	58	A ◊	82		106		e	Servizio
11	X	35	B/X	59	S	83		107		E	Servizio
12	C ↓	36	D/+	60		84		108		f	
13	↑	37	B/↑	61		85		109		F	Istruzioni
14	X	38	S	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	E ↓	39	D/↑	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	↑	40	S	64		88		112		Gli elemen- ti del deter- minante	
17	X	41	E ↑	65		89		113		b <sub>11</sub>	3
18	C/↑	42	S	66		90		114		b <sub>21</sub>	3
19	X	43	E/↑	67		91		115		b <sub>12</sub>	3
20	D/↑	44	S	68		92		116		b <sub>22</sub>	3
21	↑	45	↑	69		93		117		d <sub>11</sub>	3
22	B ↓	46	C/-	70		94		118		d <sub>21</sub>	3
23	X	47	D/↑	71		95		119		d <sub>12</sub>	3
24	↑	48	B -	72		96		120		d <sub>22</sub>	3
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	43	27

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua il prodotto di matrici 2x2, ottenendo come risultato una matrice della stessa dimensione.

Date due matrici:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \quad |B| = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{vmatrix}$$

si dice loro prodotto una matrice

$$|C| = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{vmatrix}$$

tale che il suo elemento generico  $c_{ij}$  è dato da:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^2 a_{ik} b_{kj} \quad (i, j = 1, 2)$$

Il procedimento adottato per calcolare il prodotto è quello "righe per colonne", mediante il quale l'elemento generico  $c_{ij}$  si ottiene sommando i prodotti della riga  $i^a$  di  $|A|$  per i corrispondenti elementi dell' $j^a$  colonna di  $|B|$

Gli elementi delle matrici sono introdotti per righe e devono soddisfare ai limiti indicati dalla seguente tabella:

N° decimali di $a_{ij}$	Valore max. di $ a_{ij} $	Decimali del risultato
0	$10^5 - 1$	0
1 - 2	$10^5 - 1$	1
1	$10^4 - 1$	2

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	3 S
		5 S
3	Impostare $a_{11}$	7 S
		9 S
4	Premere tasto S	4 S
		6 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per $a_{12}, a_{21}, a_{22}$ e per i termini della matrice $ B $ : $b_{11}, b_{12}, b_{21}, b_{22}$	8 S 10 S
		52.00000 A $\diamond$
		68.00000 A $\diamond$
6	Stampa: $C_{11}$ con A $\diamond$ , $C_{12}$ con A $\diamond$ $C_{21}$ con A $\diamond$ , $C_{22}$ con A $\diamond$ cioè la stampa della matrice prodotta è eseguita per righe	100.00000 A $\diamond$ 132.00000 A $\diamond$
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D / X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	D / $\updownarrow$	50		74		98		A	Operandi
3	B $\uparrow$	27	B / $\downarrow$	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	E X	52		76		100		b	Servizio
5	B / $\uparrow$	29	B +	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	A $\diamond$	54		78		102		c	Servizio
7	C $\uparrow$	31	B / $\downarrow$	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	E / X	56		80		104		d	Servizio
9	C / $\uparrow$	33	D +	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	A $\diamond$	58		82		106		e	Servizio
11	D $\uparrow$	35	C / $\downarrow$	59		83		107		E	Servizio
12	S	36	E X	60		84		108		f	
13	D / $\uparrow$	37	C +	61		85		109		F	
14	S	38	A $\diamond$	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	E $\uparrow$	39	C / $\downarrow$	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40	E / X	64		88		112		Gli elementi delle matrici	
17	E / $\uparrow$	41	D / +	65		89		113		$\partial_n$	
18	B $\downarrow$	42	A $\diamond$	66		90		114		$\partial_{12}$	
19	D X	43	V	67		91		115		$\partial_{21}$	
20	B $\updownarrow$	44		68		92		116		$\partial_{22}$	
21	D / X	45		69		93		117		$b_{11}$	
22	D $\updownarrow$	46		70		94		118		$b_{12}$	
23	C X	47		71		95		119		$b_{21}$	
24	C $\updownarrow$	48		72		96		120		$b_{22}$	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				$\uparrow$				$\uparrow$			
				$\uparrow$				$\uparrow$			
				$\uparrow$				$\uparrow$			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	32	28

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma effettua l'inversione di una matrice 2 x 2.

Data la matrice

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$$

la sua inversa è

$$A^{-1} = \begin{vmatrix} \frac{a_{22}}{D} & -\frac{a_{12}}{D} \\ -\frac{a_{21}}{D} & \frac{a_{11}}{D} \end{vmatrix}$$

dove D è il determinante della matrice e cioè:

$$D = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$$

Gli elementi della matrice vengono introdotti per righe e devono sottostare alle seguenti limitazioni:

n° decimali di $a_{iy}$	valore max. di $a_{iy}$	N° max. decimali del risultato
0	$9 \cdot 10^{10}$	0
1	$9,9 \cdot 10^9$	2
2	$9,99 \cdot 10^8$	4
3	$9,999 \cdot 10^7$	6

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $a_{11}$	V
4	Premere tasto S	- 2 S
		3 S
		- 4 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per i termini $a_{12} - a_{21} - a_{22}$	5 S
		2.500000 A0
		- 1.500000 A0
6	Stampa: termini di $A^{-1}$ per righe: $\frac{a_{22}}{D} \text{ con } A^0, \frac{-a_{12}}{D} \text{ con } A^0$ $\frac{-a_{21}}{D} \text{ con } A^0, \frac{a_{11}}{D} \text{ con } A^0$	2.000000 A0
		- 1.000000 A0
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E :	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A -	50		74		98		A	Operandi
3	F ↑	27	-	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	A ◊	52		76		100		b	
5	C ↑	29	F ↓	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	E :	54		78		102		c	
7	D ↑	31	A ◊	55		79		103		C	Servizio
8	S	32	V	56		80		104		d	
9	E ↑	33		57		81		105		D	Servizio
10	C ↓	34		58		82		106		e	
11	D X	35		59		83		107		E	Servizio
12	B ↑↓	36		60		84		108		f	
13	F ↓	37		61		85		109		F	Servizio
14	E X	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B -	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	E ↑↓	40		64		88		112		Gli elementi della matrice:	
17	E :	41		65		89		113		a <sub>11</sub>	
18	A ◊	42		66		90		114		a <sub>12</sub>	
19	C ↓	43		67		91		115		a <sub>21</sub>	
20	E :	44		68		92		116		a <sub>22</sub>	
21	A -	45		69		93		117			
22	-	46		70		94		118			
23	A ◊	47		71		95		119			
24	D ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	139	29

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola i singoli termini della matrice inversa di una matrice data, le cui dimensioni siano 3 x 3.

Data la matrice:

$$M = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

per calcolare la sua inversa si ricorre ad una scomposizione in sottomatrici:

$$M = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \vdots & b_{11} \\ a_{21} & a_{22} & \vdots & b_{21} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{11} & c_{12} & \vdots & d \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A & B \\ C & D \end{vmatrix}$$

dove:

$$B = \begin{vmatrix} b_{11} \\ b_{21} \end{vmatrix} \quad C = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} \end{vmatrix} \quad D = d = a_{33}$$

con  $b_{11} = a_{13}$  e  $b_{21} = a_{23}$  con  $c_{11} = a_{31}$  e  $c_{12} = a_{32}$

Si è quindi ricondotti ad invertire una matrice del 2° ordine

$$|M^{-1}| = \begin{vmatrix} \frac{D}{AD-CB} & -\frac{B}{AD-CB} \\ -\frac{C}{AD-CB} & \frac{A}{AD-CB} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} DA^{-1}q & -A^{-1}Bq \\ -qCA^{-1} & q \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A^{-1} + A^{-1}BqCA^{-1} & -A^{-1}Bq \\ -qCA & q \end{vmatrix}$$

dove:  $q = (D - CA^{-1}B)^{-1}$

I termini della matrice si introducono per righe e devono soddisfare alla relazione:

$$I + D \leq 4$$

ove:

I indica il numero di cifre intere del termine a valore assoluto maggiore

D indica il massimo di numero di cifre decimali presenti nei termini della matrice.

Si osserva che la relazione precedente ha validità generale e che analizzando invece i valori specifici dei singoli termini di una matrice essa può esser resa talvolta meno restrittiva.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $a_{11}$	2 S
4	Premere tasto S	3 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per i restanti termini della matrice. Ordinatamente si introducono $a_{12} a_{13} a_{21} a_{22} a_{23} a_{31} a_{32} a_{33}$	4 S 3 S 5 S -4 S 4 S 7 S -2 S
6	Stampa: valore di: $q = (D - CA^{-1}B)^{-1}$ con $A \diamond$	10.00000 $A \diamond$ V
7	Introdurre scheda n. 2	10 S
8	Premere tasto V	1.80000 $B \diamond$ 3.40000 $b \diamond$
9	Impostare il risultato stampato all'operazione 6	-3.20000 $C \diamond$ -1.00000 $c \diamond$ -2.00000 $D \diamond$ 2.00000 $d \diamond$
10	Stampa: i termini della matrice inversa per righe: 1^ riga: con $B \diamond$ , $b \diamond$ , $C \diamond$ 2^ riga: con $c \diamond$ , $D \diamond$ , $d \diamond$ 3^ riga: con $E \diamond$ , $e \diamond$ , $A \diamond$	0.10000 $E \diamond$ -0.20000 $e \diamond$ 0.10000 $A \diamond$
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B/↑	49	D/↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	B/:	50	X	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	A -	51	E/↑	75		99		R	Operandi
4	S	28	-	52	S	76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	B/↑	53	C ↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	C/↑	54	X	78		102		c	Servizio
7	C ↑	31	C/:	55	↑	79		103		c	Servizio
8	S	32	A -	56	E/↑	80		104		d	Servizio
9	C/↑	33	-	57	+	81		105		D	Servizio
10	S	34	C/↑	58	S	82		106		e	Servizio
11	D ↑	35	B ↓	59	↑	83		107		E	Servizio
12	S	36	C X	60	-	84		108		f	Istruzioni
13	D/↑	37	C ↓	61	A ◊	85		109		F	Istruzioni
14	B/↓	38	C/X	62	C ↓	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	C/X	39	E ↑	63	C :	87		111		Gli elementi della matrice	
16	E ↑	40	B/↓	64	C ↓	88		112			
17	B ↓	41	D/X	65	D/↑	89		113			
18	D X	42	C +	66	D/:	90		114			
19	E -	43	D/↑	67	D/↑	91		115			
20	B ↑	44	D X	68	E ↓	92		116			
21	B :	45	E +	69	↑	93		117			
22	D ↑	46	C ↓	70	E/↓	94		118			
23	B :	47	S	71	R S	95		119			
24	B ↑	48	E ↑	72	S	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E / X	49	A -	73		97		M	Operandi
2	E ↑	26	C / +	50	-	74		98		A	Operandi
3	E / ↓	27	B / ↓	51	E / ↓	75		99		R	Operandi
4	R S	28	C ↓	52	A -	76		100		b	Servizio
5	B ↓	29	E X	53	-	77		101		B	Servizio
6	E X	30	C / +	54	E ↓	78		102		c	Servizio
7	E ↓	31	C / ↓	55	A :	79		103		c	Servizio
8	B / X	32	C ↓	56	:	80		104		d	Servizio
9	E / ↓	33	E / X	57	B ◊	81		105		D	Servizio
10	↓	34	D +	58	B / ◊	82		106		e	Servizio
11	D ↓	35	D ↓	59	C ◊	83		107		E	Servizio
12	X	36	C ↓	60	C / ◊	84		108		f	Istruzioni
13	↓	37	A -	61	D ◊	85		109		F	Istruzioni
14	E / ↓	38	-	62	D / ◊	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	+	39	D / ↓	63	E ◊	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	E / ↓	40	A -	64	E / ◊	88		112		Risultato stampato all'operazione 6	
17	C / X	41	-	65	A ◊	89		113			
18	E +	42	C ↓	66	/ ◊	90		114			
19	E ↓	43	S	67	S	91		115			
20	D / ↓	44	E ↓	68		92		116			
21	E X	45	:	69		93		117			
22	B +	46	E / ↓	70		94		118			
23	B ↓	47	:	71		95		119			
24	D / ↓	48	E ↑	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	30

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il doppio prodotto vettoriale di tre vettori con tre componenti.

Dati tre vettori  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  e  $\vec{D}$  si dice loro doppio prodotto vettoriale un vettore  $\vec{V}$  rappresentato come segue:

$$\vec{V} = (\vec{A} \wedge \vec{B}) \wedge \vec{D}$$

Il metodo di calcolo utilizzato prevede che venga eseguito il prodotto vettoriale

$$\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B}$$

e successivamente

$$\vec{V} = \vec{C} \wedge \vec{D}$$

Com'è noto, le componenti del primo prodotto vettoriale sono date da:

$$c_{11} = a_{21} b_{31} - b_{21} a_{31}$$

$$c_{21} = -a_{11} b_{31} + b_{11} a_{31}$$

$$c_{31} = a_{11} b_{21} - b_{11} a_{21}$$

In modo del tutto analogo si calcolano quelle del 2° prodotto vettoriale, utilizzando per il primo vettore le  $c_{11}$ ,  $c_{21}$ ,  $c_{31}$  calcolate in precedenza, nonché le componenti del vettore  $\vec{D}$ .

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $d_{11}$	V
4	Premere tasto S	3 S
		5 S
		7 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per ciascuna delle restanti componenti di $\vec{A}$ $a_{21}, a_{31}$ e per le componenti di $\vec{B}$ $b_{11}, b_{21}, b_{31}$	2 S
		4 S
		6 S
6	Ripetere le operazioni 3 e 4 per ogni componente di $\vec{D}$ , $d_{11}, d_{21}, d_{31}$	4 S
		5 S
		6 S
7	Stampa: il valore delle componenti del doppio prodotto vettoriale: $V_{11}$ con C $\diamond$ $V_{21}$ con b $\diamond$ $V_{31}$ con B $\diamond$	- 34.000000 C $\diamond$ - 4.000000 b $\diamond$ 26.000000 B $\diamond$
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D/↑	49		73		97		M	Operandi
2	F/↓	26	C/X	50		74		98		A	Operandi
3	F↑	27	D/-	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	B/↑	52		76		100		b	Servizio
5	B↑	29	C/X	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	B↑	54		78		102		o	Servizio
7	B/↑	31	D X	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	B -	56		80		104		d	Servizio
9	D/↑	33	B↑	57		81		105		D	Servizio
10	A Z	34	F↓	58		82		106		e	
11	S	35	/V	59		83		107		E	Servizio
12	C/↑	36	C◇	60		84		108		f	1
13	S	37	B/◇	61		85		109		F	Servizio
14	D↑	38	B◇	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	V	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C↑	40	A/V	64		88		112		Gli elementi dei vettori	
17	D↓	41	C↓	65		89		113			
18	D/X	42	B↑	66		90		114			
19	E↑	43	D/↑	67		91		115			
20	C↓	44	F*	68		92		116			
21	B/X	45	/◇	69		93		117			
22	E -	46	Z	70		94		118			
23	C↑	47		71		95		119			
24	B X	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1		F/↑				↑					
		↑				↑					
		↑				↑					
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	64	31

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue il prodotto, il quoziente e il reciproco di un numero complesso.

Si applicano le formule seguenti:

$$(a+ib)(c+id) = (ac-bd) + i(bc+da)$$

$$\frac{a+ib}{c+id} = \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + i \frac{bc-da}{c^2+d^2}$$

$$\frac{1}{c+id} = \frac{c}{c^2+d^2} + i \frac{-d}{c^2+d^2}$$

Si otterranno i risultati nella forma  $A + iB$ ,

ove:  $A$  = parte reale

$B$  = parte immaginaria

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10</b>	
1	Introdurre scheda	
	Per ottenere il prodotto :	
2	Premere tasto Z	
3	Impostare a (parte reale)	
4	Premere tasto S	Z
5	Impostare b (parte immaginaria)	12 S
6	Premere tasto S	3 S
7	Impostare c (parte reale)	5 S
8	Premere tasto S	10 S
9	Impostare d (parte immaginaria)	
10	Premere tasto S	30•0000000000 C◊
11	Stampa:	135•0000000000 C◊
	A (p. reale) con C◊	V
	B (p. immaginaria) con c◊	12 S
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	3 S
	Per ottenere il quoziente :	5 S
13	Premere tasto V	10 S
14	Impostare a	-0•8400000000 C◊
15	Premere tasto S	0•7200000000 C◊
16	Impostare b	W
17	Premere tasto S	.12 S
18	Impostare c	3 S
19	Premere tasto S	-0•0196078431 C◊
20	Impostare d	0•0784313725 C◊
21	Premere tasto S	
22	Stampa:	
	B (p. imm.) con C◊	
	A (p. reale) con c◊	
23	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 13	
	Per ottenere il reciproco :	
24	Premere tasto W	
25	Impostare a (parte reale)	
26	Premere tasto S	
27	Impostare b (parte immaginaria)	
28	Premere tasto S	
29	Stampa:	
	B (p. imm.) con C◊	
	A (p. reale) con c◊	
30	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 24	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	D :	49	C / -	73		97		M	Operandi
2	S	26	C ↑	50	C ↓	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	B X	51	B / X	75		99		R	Operandi
4	S	28	B / +	52	B +	76		100		b	Servizio
5	B / ↑	29	D :	53	C / ↓	77		101		B	Servizio
6	A Y	30	C / ↓	54	C ◊	78		102		◊	Servizio
7	S	31	C ◊	55	C / ◊	79		103		c	Servizio
8	C ↑	32	C / ◊	56	V	80		104		d	
9	S	33	V	57	A W	81		105		D	Servizio
10	C / ↑	34	A Z	58	A / ↑	82		106		◊	
11	C / ↓	35	S	59	D / ↓	83		107		E	
12	A X	36	B ↑	60	↓	84		108		f	Istruzioni
13	D ↓	37	S	61	B ↓	85		109		F	Istruzioni
14	C ↓	38	B / ↑	62	A -	86		110			
15	A X	39	S	63	B / ↓	87		111			
16	D +	40	C ↑	64	Y	88		112			
17	D ↓	41	S	65		89		113			
18	C / ↓	42	C / ↑	66		90		114			
19	B X	43	C / ↓	67		91		115			
20	C / ↓	44	B / X	68		92		116			
21	B / X	45	C / ↓	69		93		117			
22	B / ↑	46	B X	70		94		118			
23	C X	47	B ↓	71		95		119			
24	C / -	48	C X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Parte reale											
Parte immaginaria											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	49	32

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le due radici coniugate di un numero complesso.

Il numero complesso viene introdotto impostando prima la sua parte reale e poi la sua parte immaginaria.

Il risultato che si ottiene ha la stessa forma.

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

$$\sqrt{a+ib} = \pm (s_1 + i s_2)$$

dove:

$$s_1 = \frac{b}{|b|} \cdot \sqrt{\frac{r+a}{2}} \quad s_2 = \sqrt{\frac{r-a}{2}}$$

dove:  $r = \sqrt{a^2 + b^2}$

Questo deriva da:

$$a+ib = r \cdot e^{i(\theta+2\pi n)}$$

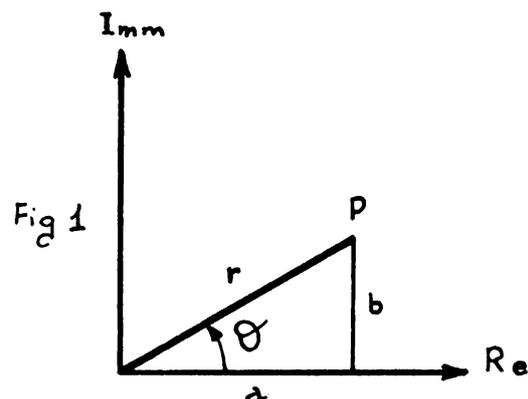
$$\sqrt{a+ib} = \sqrt{r} \cdot e^{i\left(\frac{\theta}{2} + \pi n\right)}$$

$$\sqrt{a+ib} = \sqrt{r} \left[ \cos\left(\frac{\theta}{2} + \pi n\right) + i \operatorname{sen}\left(\frac{\theta}{2} + \pi n\right) \right]$$

Dove il seno e il coseno sono operati come rapporti fra gli elementi di un triangolo rettangolo associato ai numeri.

$$\cos \vartheta = \frac{a}{r}$$

$$\operatorname{sen} \vartheta = \frac{b}{r}$$



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a (parte reale)	V. 5 5
4	Premere tasto S	9 5 2.765468 D0
5	Impostare b (parte immaginaria)	1.627210 d0
6	Premere tasto S	-2.765468 D0 -1.627210 d0
7	Stampa: (parte reale) con D◊ (parte immaginaria) con d◊ (parte reale) con D◊ (parte immaginaria) con d◊	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A √	49	C V	73		97		M	Operandi
2		26	C X	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	D ↓	51		75		99		R	Operandi
4		28	B / -	52		76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	A / ↑	53		77		101		B	Servizio
6		30	D / ↑	54		78		102		c	
7		31		55		79		103		c	Servizio
8	D ↓	32	A √	56		80		104		d	Servizio
9	B / ↓	33	D / ↓	57		81		105		D	Servizio
10	A X	34	A *	58		82		106		e	
11	D +	35	D -	59		83		107		E	
12	A √	36	B ↓	60		84		108		f	
13	D ↓	37	A *	61		85		109		F	Istruzioni
14	B ↓	38	D / -	62		86		110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	/ V	39	B / ↓	63		87		111		a:	parte reale
16	A / ↑	40	D ◊	64		88		112		b:	parte immaginaria
17	E / ↓	41	D / ◊	65		89		113			
18	B V	42	B ◊	66		90		114			
19	C ↑	43	B / ◊	67		91		115			
20	D ↓	44	/ ◊	68		92		116			
21	B / +	45		69		93		117			
22	A / ↑	46	A / V	70		94		118			
23	D / ↑	47	A / ↑	71		95		119			
24		48	D / ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑			↑				
				↑			↑				
				↑			↑				
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	46	33

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma risolve un'equazione di 2° grado.

Data un'equazione di 2° grado:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Si dice discriminante dell'equazione stessa la quantità:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

E' noto che si distinguono, a seconda del valore di  $\Delta$ , tre casi:

$\Delta > 0$  l'equazione ammette due reali radici e precisamente:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$\Delta = 0$  l'equazione ammette due radici reali coincidenti:

$$x_1 \equiv x_2 = -\frac{b}{2a}$$

$\Delta < 0$  l'equazione ammette due radici complesse coniugate:

$$x_1 = \frac{-b + i\sqrt{|b^2 - 4ac|}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b - i\sqrt{|b^2 - 4ac|}}{2a}$$

Il programma è atto a calcolare i valori delle radici nei tre casi suddetti, trasformando le formule in modo opportuno:

$$x_1 = -\frac{b}{2a} + \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}} \quad x_2 = -\frac{b}{2a} - \sqrt{\left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare coefficiente "a"	
4	Premere tasto S	V 2 S
5	Impostare coefficiente "b"	-4 S -6 S
6	Premere tasto S	3.000000 A ◊ -1.000000 A ◊
7	Impostare coefficiente "c"	1 S
8	Premere tasto S	2 S 3 S
9	Stampa: Radici reali con A ◊ Radici complesse con C ◊ ( parte reale) A ◊ ( parte immaginaria)	-1.000000 C ◊ 1.414213 A ◊ -1.000000 C ◊ -1.414213 A ◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	A / Z	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A -	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	-	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	C ◊	52		76		100		b	
5	C ↑	29	A √	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	A ◊	54		78		102		c	Servizio
7	↕	31	C ◊	55		79		103		C	Servizio
8	B W	32	-	56		80		104		d	
9	B :	33	A ◊	57		81		105		D	
10	B ↕	34	V	58		82		106		e	
11	A +	35	A / v	59		83		107		E	
12	C ↕	36	A √	60		84		108		f	
13	C :	37	C ↕	61		85		109		F	
14	A -	38	C +	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	-	39	A ◊	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A X	40	C -	64		88		112		I coefficienti a, b, c	
17	C ↑	41	-	65		89		113			
18	B -	42	A ◊	66		90		114			
19	/v	43	V	67		91		115			
20	A -	44	A W	68		92		116			
21	-	45	C / ↓	69		93		117			
22	/Z	46	C W	70		94		118			
23	C ◊	47		71		95		119			
24	V	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	34

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Data l'equazione  $y = x^3 + bx^2 + cx + d$  si cerca una radice reale con un procedimento dicotomico che individua l'intervallo  $\Delta x_n$  in cui la  $f(x)=y$  cambia segno. (Vedi figura)

Per  $d > 0$  si ha almeno una radice reale negativa ;

Per  $d < 0$  si ha almeno una radice reale positiva.

Il punto  $x_0$  iniziale é tale per cui  $f(x_0) > 0$  e la prima radice reale é alla sua sinistra; nel caso in cui sia  $d > 0$ ,  $x_0 = 0$  ; nel caso in cui sia  $d < 0$  si ricerca un valore  $x_0$  positivo per cui  $f(x_0) > 0$ .

Partendo da  $x_0$  con passo  $-\Delta x_0 (\Delta x_0 = 1)$  si individua un intervallo di ampiezza 1 in cui avviene il cambiamento di segno e si ripete il procedimento con  $\Delta x_1 = 0,1$ . Trovato l'intervallo d'ampiezza 0,1 in cui cade la radice, si ripete il procedimento con  $\Delta x_2 = 0,01$  e si procede cosí fino a ridurre l'intervallo  $\Delta x_n$  a zero.

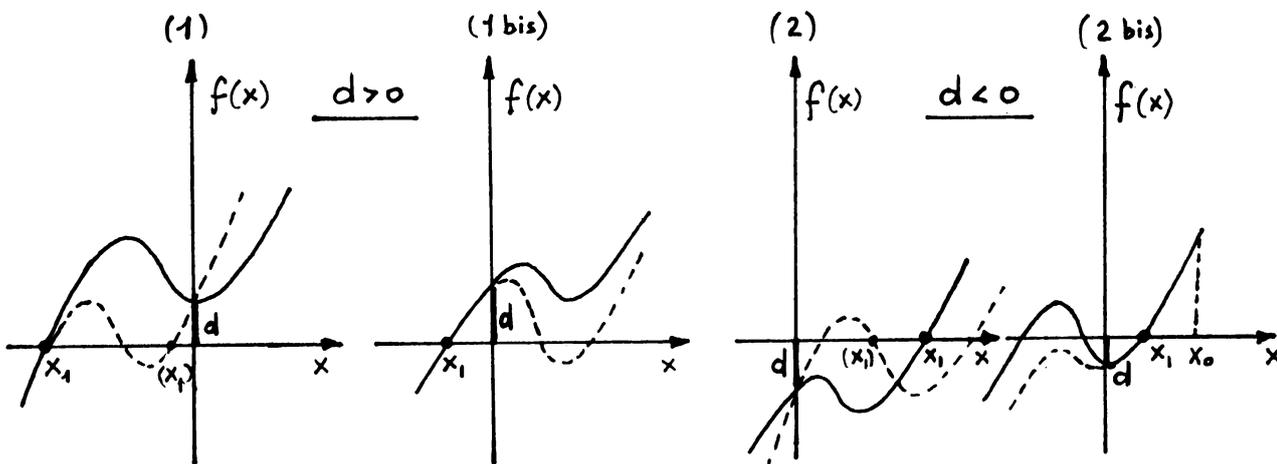
Calcolata la radice reale si esegue la riduzione della equazione di 3° grado ad una di secondo, che si risolve con la ben nota formula.

Detta  $\alpha_1$  la radice reale si ottiene come equazione di secondo grado :

$$\varphi(x) = x^2 + (b + \alpha_1)x + (c + \alpha_1 b + \alpha_1^2)$$

cioé 
$$\varphi(x) = x^2 + (b - \alpha_1)x - \frac{d}{\alpha_1}$$

Il procedimento di calcolo adottato per la  $\alpha_1$  consente di ottenere valori di  $\alpha_1$  con errori di qualche unità sull'ultima cifra decimale purché la radice  $\alpha_1$  disti almeno 0,02 dalla più prossima radice reale o dal punto di flesso.



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare b	
4	Premere tasto S	
5	Impostare c	
6	Premere tasto S	
7	Impostare d	
8	Premere tasto S	
9	Stampa :	
	radice reale $d_1$ con A ◊	0   V S
10	Stampa :	1   S
	radici reali $d_2, d_3$ con A ◊	-10   S
11	Stampa :	
	radici complesse:	2.000000 A ◊
	$d_2$ Re. con d ◊	-1.000000 d ◊
	$d_2$ Imm. " A ◊	2.000000 A ◊
	$d_3$ Re. con d ◊	-1.000000 d ◊
	$d_3$ Imm. " A ◊	-2.000000 A ◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A / V	49	C ↓	73	/ ◇	97	S	M	Operandi
2	S	26	C ↓	50	A +	74	B / +	98	S	A	Operandi
3	B / ↑	27	D / -	51	+	75	A / ↑	99	S	R	Operandi
4	S	28	C ↑↓	52	B / +	76	E / ↑	100	A / W	b	Servizio
5	B ↑	29	C ↓	53	+	77	:	101	A √	B	Servizio
6	S	30	B / +	54	C X	78	A X	102	D / ◇	c	Servizio
7	C / ↑	31	C X	55	B +	79	D / ↑	103	A ◇	C	Servizio
8	C *	32	B +	56	D / ↑↓	80	C +	104	-	d	Servizio
9	D +	33	C X	57	A *	81	A -	105	/ ◇	D	IO e istruzioni
10	D / ↑	34	C / +	58	C -	82	-	106	D / ◇	e	Istruzioni
11	C / ↓	35	/ V	59	B / -	83	/ W	107	C W	E	Istruzioni
12	/ V	36	A ↑↓	60	C X	84	A √	108		f	Istruzioni
13	B / W	37	/ Z	61	B -	85	D / ↑↓	109		F	Istruzioni
14	C ↓	38	C Z	62	C X	86	D / +	110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	D +	39	A / Z	63	C / -	87	A ◇	111		b	
16	C ↑↓	40	C ↓	64	D / :	88	-	112		c	
17	A *	41	D / +	65	C +	89	-	113		d	
18	C -	42	C ↑↓	66	C ↑↓	90	/ ◇	114			
19	B / -	43	D / ↓	67	B Z	91	B W	115			
20	C X	44	D :	68	C / ↓	92	A ◇	116			
21	B -	45	D / ↑↓	69	C :	93	/ ◇	117			
22	C X	46	D / ↓	70	C ↑↓	94	/ ◇	118			
23	C / -	47	A X	71	/ ◇	95	V	119			
24	C / W	48	/ V	72	A ◇	96	S	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
IO				D ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	29	35

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la radice cubica di un numero.

Per il calcolo della radice cubica di un numero a, si utilizza una formula ricorrente:

$$x_{n+1} = \frac{1}{3} \left( 2 \sqrt{\frac{a}{x_n}} + x_n \right)$$

dove  $x_n$  e  $x_{n+1}$  rappresentano due valori approssimati della radice, determinati in due iterazioni successive.

Si ha:

$$\sqrt[3]{a} = x_n \cong x_{n+1}$$

ossia le iterazioni hanno termine quando i valori approssimati della radice, determinati in due iterazioni successive, coincidono a meno di una certa precisione, precisamente quando  $|x_{n+1} - x_n| < 10^{-k}$  ove k indica il numero di decimali prefissato.

Il valore iniziale  $x_0$  prefissato è:  $x_0 = \sqrt[3]{a}$

Il campo di variabilità del radicando è indicato dalla tabella seguente:

decimali	campo di variabilità di a
10	99 - $10^{-3}$
9	9999 - $10^{-3}$
8	999999 - $10^{-3}$
7	$9,9 \cdot 10^7$ - $10^{-3}$

La radice viene determinata con un errore  $|E(x)| \leq 3 \cdot 10^{-n}$  ove n indica il numero di decimali richiesti.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<p>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 + 9</p>	
1	<p>Introdurre scheda</p>	
2	<p>Premere tasto V</p>	<p style="text-align: right;">V</p>
3	<p>Impostare il radicando "a" e abbassare il tasto S</p>	<p style="text-align: right;">645 S</p>
4	<p>Stampa: valore della radice con C<math>\diamond</math></p>	<p style="text-align: right;">8.640122597 C<math>\diamond</math></p>
5	<p>Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3</p>	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A √	25	/ √	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	/ ◊	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	C ◊	51		75		99		R	Operandi
4	√	28	/ ◊	52		76		100		b	
5	A √	29	V	53		77		101		B	Servizio
6	C ↓	30		54		78		102		c	
7	A / ↑	31		55		79		103		c	Servizio
8	D / -	32		56		80		104		d	
9	↓	33		57		81		105		D	Servizio
10	A / √	34		58		82		106		e	
11	D ↓	35		59		83		107		E	
12	B ↓	36		60		84		108		f	
13	C :	37		61		85		109		F	
14	A √	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A +	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C +	40		64		88		112		Il radicando	
17	A / ↑	41		65		89		113		a	
18	D / ↓	42		66		90		114			
19	:	43		67		91		115			
20	C ↓	44		68		92		116			
21	D ↓	45		69		93		117			
22	A :	46		70		94		118			
23	D ↓	47		71		95		119			
24	D -	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	73	36

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola  $\sqrt[N]{a}$ , dove N è un intero positivo maggiore di 1 ed a è un numero positivo.

Il metodo di calcolo seguito usa la relazione di ricorrenza:

$$x_{n+1} = \frac{1}{N} \left[ (N-1) x_n + \frac{a}{x_n^{N-1}} \right] \quad N \neq 2^r, \quad r = 1, 2, \dots$$

dove  $x_n$  ed  $x_{n+1}$  sono due successive approssimazioni della radice.

Il calcolo si arresta quando:

$$\left| x_{n+1} - x_n \right| < C \left| x_n \right|$$

dove C è un parametro predeterminato, cioè  $C = 10^{-6}$

Se  $N = 2^r$  ( $r = 1, 2, \dots$ ) la radice è calcolata con r successive operazioni di radice quadrata.

**NOPME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI    6 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "a"	V
4	Premere tasto S	0 • 1 2 3 4 5 6    S
		3    S
5	Impostare "N"	0 • 4 9 7 9 3 2 8 0    C 0
6	Premere tasto S	
7	Stampa: $\sqrt[n]{a}$ con C 0	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	B ↓	49	↓	73	Y	97		M	Operandi
2	S	26	D/X	50	A :	74		98		A	Operandi
3	C/↑	27	B ↑↓	51	↑↓	75		99		R	Operandi
4	C ↑	28	Z	52	-	76		100		b	Servizio
5	S	29	A/Z	53	C X	77		101		B	Servizio
6	B/↑	30	C ↓	54	B/:	78		102		c	Servizio
7	A/↑	31	A X	55	D +	79		103		c	Servizio
8	D/↑	32	C ↑↓	56	C ↑↓	80		104		d	Servizio
9	D/↑	33	A W	57	C -	81		105		D	Servizio
10	B ↑	34	A/W	58	A ↑↓	82		106		e	
11	A Z	35	C ↓	59	A/↑	83		107		E	Istruzioni
12	C ↓	36	D ↑↓	60	R/S	84		108		f	Istruzioni
13	A √	37	B/↓	61	D ↓	85		109		F	Istruzioni
14	C ↑↓	38	A/↑	62	:	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B/↓	39	D/↑	63	/W	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B -	40	-	64	C V	88		112		Il radican- do "a"	
17	/V	41	D/↑↓	65	A/Y	89		113		L'indice di radice "N"	
18	A ↑↓	42	A Y	66	A :	90		114			
19	/Z	43	D/↓	67	↑↓	91		115			
20	B V	44	/Y	68	-	92		116			
21	C ◊	45	C/↓	69	D/↑↓	93		117			
22	/◊	46	D :	70	D ↓	94		118			
23	V	47	B/:	71	C X	95		119			
24	A/V	48	D ↑↓	72	D ↑↓	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

POTENZA ENNESIMA AD ESPONENTE INTERO E POSITIVO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	32	37

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua l'elevamento ad una potenza  $n$ , intera e positiva, di una base  $x$  reale qualsiasi con le seguenti limitazioni:

Valore max. di $ x $	Valore max. di $n$	Decimali del risultato
9,9	16	0 ÷ 3
99,9	8	0 ÷ 3
999,9	4	0 ÷ 5

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<p>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 5</p>	
1	<p>Introdurre scheda</p>	
2	<p>Premere tasto V</p>	<p style="text-align: right;">V</p>
3	<p>Impostare base "x"</p>	<p style="text-align: right;">25 S</p>
4	<p>Premere tasto S</p>	<p style="text-align: right;">2 S</p>
5	<p>Impostare esponente "n"</p>	<p style="text-align: right;">625.00000 C0</p>
6	<p>Premere tasto S</p>	
7	<p>Stampa: X<sup>n</sup> con C0</p>	
8	<p>Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3</p>	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D/:	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	C ↑	50		74		98		A	Operandi
3	C ↑	27	A :	51		75		99		R	Operandi
4	D/↑	28	↑	52		76		100		b	
5	S	29	-	53		77		101		B	Servizio
6	B ↑	30	/Z	54		78		102		c	
7	A/↑	31	C ◊	55		79		103		c	Servizio
8	D/↓	32	V	56		80		104		d	Servizio
9	A/V	33		57		81		105		D	
10	↓	34		58		82		106		e	
11	C ↑	35		59		83		107		E	
12	A X	36		60		84		108		f	
13	C ↑	37		61		85		109		F	
14	A +	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	↑	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B ↓	40		64		88		112		"x"	
17	-	41		65		89		113		"n"	
18	/V	42		66		90		114			
19	A ↑	43		67		91		115			
20	/Z	44		68		92		116			
21	C ◊	45		69		93		117			
22	V	46		70		94		118			
23	A/Z	47		71		95		119			
24	C ↑	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

POTENZA ENNESIMA AD ESPONENTE INTERO, POSITIVO O NEGATIVO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	36	38

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la potenza ennesima di una base qualsiasi (positiva o negativa, intera o decimale), con esponente intero, positivo o negativo:

$$y = x^n \quad ; \quad \text{ove } n \geq 0$$

Alcuni limiti, per basi intere, sono riportati nella seguente tabella:

x	n
9	23
99	11
999	7
9999	5
99999	4
999999	3
9999999	3
99999999	2
999999999	2
9999999999	2
99999999999	2

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 10</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare "x"	5 S
4	Premere tasto S	5 S 3 1 2 5 • 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 C ◊
5	Impostare esponente "n"	
6	Premere tasto S	
7	Stampa il risultato: se esponente positivo con C ◊ se esponente negativo con A ◊ se esponente zero con ◊	V
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	5 S - 5 S 0 • 0 0 0 3 2 0 0 0 0 0 0 A ◊
		V
		1 2 3 6 5 2 3 6 9 • 2 3 S
		0 S
		1 • 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A/W	49		73		97		M	Operandi
2	/O	26	-	50		74		98		A	Operandi
3	S	27	/V	51		75		99		R	Operandi
4	B/↑	28	C O	52		76		100		b	Servizio
5	↓	29	V	53		77		101		B	
6	S	30	A/Y	54		78		102		c	
7	C ↑	31	A -	55		79		103		C	Servizio
8	A W	32	-	56		80		104		d	
9	C ↑↓	33	A/V	57		81		105		D	
10	A/↑	34	C ↓	58		82		106		e	
11	D/↓	35	B/X	59		83		107		E	
12	/W	36	W	60		84		108		f	
13	A ↑↓	37		61		85		109		F	
14	/Z	38		62		86		110			
15	O	39		63		87		111			
16	V	40		64		88		112			
17	A/Z	41		65		89		113			
18	-	42		66		90		114			
19	/Y	43		67		91		115			
20	C ↑↓	44		68		92		116			
21	↑↓	45		69		93		117			
22	:	46		70		94		118			
23	A O	47		71		95		119			
24	V	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
"x"										11	
"n"										2	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	40	39

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola i valori delle incognite  $x_1$  ed  $x_2$  che compaiono in un sistema del 2° ordine del tipo:

$$a_1 x_1 + b_1 x_2 = c_1$$

$$a_2 x_1 + b_2 x_2 = c_2$$

Il metodo di calcolo utilizzato è quello di Kramer, mediante il quale si calcolano  $x_1$  ed  $x_2$  come rapporti dei determinanti:

$$x_1 = \frac{N_1}{D} \quad x_2 = \frac{N_2}{D}$$

dove:

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \quad N_1 = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} \quad N_2 = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$$

Se  $D = 0$ , il sistema è indeterminato.

I coefficienti  $a_i$ ,  $b_i$  e  $c_i$  devono soddisfare la seguente condizione:  $I + D \leq 11$

ove:

$I$  indica il numero di cifre intere del coefficiente di valore assoluto maggiore  
 $D$  indica il numero di decimali del coefficiente avente il maggior numero di cifre decimali ed anche il massimo numero di decimali predisponibile per il risultato nel caso che si verifichi l'eguaglianza.

Si osserva che la formula precedente ha validità generale, indipendentemente dai valori specifici degli  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$  e che, analizzando invece i singoli valori da elaborare, essa può talvolta esser resa meno restrittiva.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $a_1$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $b_1$	V
6	Premere tasto S	2 S
7	Impostare $c_1$	3 S
8	Premere tasto S	4 S
9	Impostare $d_1$	5 S
10	Premere tasto S	6 S
11	Impostare $b_2$	7 S
12	Premere tasto S	-1.000000 E0
13	Impostare $c_2$	2.000000 A0
14	Premere tasto S	
15	Stampa: valori delle incognite $x_1$ ed $x_2$ con E0 e A0 rispettivamente	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	F -	50		74		98		A	Operandi
3	C ↑	27	E ↓	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	D X	52		76		100		b	
5	C/↑	29	F ↓	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	C/↓	54		78		102		o	Servizio
7	D ↑	31	C X	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	F ↓	56		80		104		d	Servizio
9	D/↑	33	F -	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	B :	58		82		106		e	
11	E ↑	35	E ↓	59		83		107		E	Servizio
12	S	36	B :	60		84		108		f	
13	F ↑	37	E ◊	61		85		109		F	Servizio
14	C/↓	38	A ◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	D/X	39	/ ◊	63		87		111		I coefficienti del sistema	
16	B ↓	40	V	64		88		112			
17	C ↓	41		65		89		113			
18	E X	42		66		90		114			
19	B -	43		67		91		115			
20	B ↓	44		68		92		116			
21	D/↓	45		69		93		117			
22	D X	46		70		94		118			
23	F ↓	47		71		95		119			
24	C ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
								↑			
								↑			
								↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	40

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma risolve un sistema lineare del 3° ordine:

Dato il sistema:

$$\begin{cases} a_1 x_1 + b_1 x_2 + c_1 x_3 = K_1 \\ a_2 x_1 + b_2 x_2 + c_2 x_3 = K_2 \\ a_3 x_1 + b_3 x_2 + c_3 x_3 = K_3 \end{cases}$$

e supposto che non sia indeterminato e che inoltre  $a_1 \neq 0$ , si possono calcolare i valori di  $x_1, x_2, x_3$  col metodo di Gauss o delle somme e sottrazioni.

Il programma esegue questo calcolo evitando reimpostazioni di dati.

La scheda magnetica va riletta prima di ogni calcolo dato che una parte del programma va distrutta durante l'elaborazione.

Se è  $a_1 \neq 0$  si può scrivere

$$\begin{cases} x_1 + B_1 x_2 + C_1 x_3 = K_1 \\ x_2 (B_1 a_2 - b_2) + x_3 (C_1 a_2 - c_2) = K_1 a_2 - K_2 \\ x_2 (B_1 a_3 - b_3) + x_3 (C_1 a_3 - c_3) = K_1 a_3 - K_3 \end{cases}$$

cioè:

$$\begin{cases} x_1 + B_1 x_2 + C_1 x_3 = K_1 \\ x_2 (B_1 a_2 - b_2) + x_3 (C_1 a_2 - c_2) = K_1 a_2 - K_2 \\ x_2 (B_1 a_3 - b_3) + x_3 (C_1 a_3 - c_3) = K_1 a_3 - K_3 \end{cases}$$

Considerando le 2 ultime equazioni del sistema, si ottiene:

$$\begin{cases} B_2 x_2 + C_2 x_3 = K_2 \\ B_3 x_2 + C_3 x_3 = K_3 \end{cases}$$

Se  $B_2 \neq 0$  si ottiene immediatamente

$$\begin{cases} x_2 = \frac{K_2}{B_2} - \frac{C_2}{B_2} x_3 \\ x_3 = \frac{B_3 \frac{K_2}{B_2} - K_3}{B_3 \frac{C_2}{B_2} - C_3} \end{cases} \quad x_1 = K_1 - B_1 x_2 - C_1 x_3$$

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Se il denominatore di  $x_3$  è  $\neq 0$  il sistema ammette soluzioni.

Se  $B_2 = 0$  si scambiano tra loro gli elementi con indici 2 e 3 e si sonda di nuovo l'elemento che si trova nella posizione precedentemente occupata da  $B_2$ . Se tale elemento ( $B_3$ ) è ugualmente nullo, il sistema è impossibile o indeterminato.

Se  $B_3 \neq 0$  si possono immediatamente usare le formule (1) con lo scambio degli indici 2 e 3.

Una regola di validità generale per determinare i limiti di grandezza dei coefficienti è la seguente:

$$I + 2D \leq 1$$

ove:

I indica il numero di cifre intere del coefficiente di valore assoluto maggiore  
D indica invece il maggior numero di cifre decimali presente nei coefficienti.

Nel caso di eguaglianza "D" indica pure il massimo numero di decimali disponibile per il risultato.

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	V
		2 S
2	Premere tasto V	3 S
		4 S
3	Impostare il coefficiente $a_1$	3 S
		3 S
4	Premere tasto S	5 S
		-4 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per i coefficienti $b_1, c_1, k_1, a_2, b_2, c_2, k_2, a_3, b_3, c_3, k_3$	-1 S
		4 S
		7 S
		-2 S
6	Stampa le radici:	0 S
	$x_1$ con A $\diamond$	2.000000 A $\diamond$
	$x_2$ con b $\diamond$	-1.000000 b $\diamond$
	$x_3$ con d $\diamond$	0.500000 d $\diamond$
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A Z	25	-	49	A X	73	S	97	A V	M	Operandi
2	B X	26	E ↑↓	50	/W	74	S	98	S	A	Operandi
3	S	27	A X	51	S	75	S	99	C / ↑	R	Operandi
4	-	28	/V	52	A/W	76	S	100	S	b	Servizio
5	E / ↓	29	C / ↓	53	↑↓	77	S	101	C ↑	B	Servizio
6	C X	30	E / ↑↓	54	D ↑↓	78	S	102	S	c	Servizio
7	S	31	C / ↑↓	55	E / X	79	S	103	B / ↑	c	Servizio
8	-	32	E ↓	56	E -	80	S	104	S	d	Istruzioni e dati
9	R / *	33	D / ↑↓	57	D :	81	S	105	↑↓	D	Istruzioni e dati
10	R S	34	E ↑↓	58	D / ↑↓	82	S	106	C / :	e	Servizio
11	S	35	↑↓	59	D / X	83	S	107	C ↑↓	E	Servizio
12	C / ↑	36	D ↑↓	60	B ↑↓	84	S	108	:	f	Istruzioni
13	↓	37	A X	61	X	85	S	109	B / ↑↓	F	Istruzioni
14	B / X	38	/V	62	E / ↑↓	86	S	110	:	DATI IN ENTRATA	
15	S	39	S	63	B -	87	S	111	B ↑↓	MASSIMO N.º CIFRE	
16	-	40	A / V	64	B / ↑↓	88	S	112	S	Coefficients	
17	D ↑↓	41	E / ↓	65	B / X	89	S	113	E / ↑	a <sub>1</sub>	
18	C / ↓	42	:	66	C ↑↓	90	S	114	↓	b <sub>1</sub>	
19	B X	43	D / ↑↓	67	C -	91	S	115	B / X	c <sub>1</sub>	
20	S	44	:	68	E / -	92	S	116	S	K <sub>1</sub>	
21	-	45	E / ↑↓	69	A ◊	93	S	117	-	a <sub>2</sub>	
22	C / ↑↓	46	D / ↓	70	B / ◊	94	S	118	E ↑↓	b <sub>2</sub>	
23	C X	47	D X	71	D / ◊	95	S	119	E / ↓	c <sub>2</sub>	
24	S	48	C / -	72	S	96	S	120	Z	K <sub>2</sub>	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

Coefficients

- a<sub>1</sub>
- b<sub>1</sub>
- c<sub>1</sub>
- K<sub>1</sub>
- a<sub>2</sub>
- b<sub>2</sub>
- c<sub>2</sub>
- K<sub>2</sub>
- a<sub>3</sub>
- b<sub>3</sub>
- c<sub>3</sub>
- K<sub>3</sub>

# DISTANZA DI UN PUNTO DA UNA RETTA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	44	41

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza di un punto  $P_3(x_3, y_3)$  dalla retta passante per i punti  $P_1(x_1, y_1)$  e  $P_2(x_2, y_2)$

La distanza viene calcolata utilizzando la seguente formula:

$$\text{Distanza} = \left\| \frac{(y_1 - y_2)x_3 + (x_2 - x_1)y_3 + (x_1y_2 - x_2y_1)}{\sqrt{(y_1 - y_2)^2 + (x_1 - x_2)^2}} \right\|$$

dove le  $x_i, y_i$  rappresentano le coordinate dei punti  $P_i(x_i, y_i)$

con  $i = 1, 2, 3, \dots$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2 + 7</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $X_3$	12.34 S - 10.36 S
4	Premere tasto S	14.03 S 15.03 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 <u>ordinata</u> mente per $Y_3, X_1, Y_1, X_2$ e $Y_2$	- 10.30 S 10.39 S
6	Stampa: la distanza con A $\diamond$	24.6239032 A $\diamond$
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C / X	49		73		97		M	Operandi
2	S	28	E / ↑	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	C ↓	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	D / X	52		76		100		b	Servizio
5	B / ↑	29	E / -	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	E / ↑	54		78		102		c	Servizio
7	C ↑	31	D ↓	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	C -	58		80		104		d	Servizio
9	C / ↑	33	B / X	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	E / +	58		82		106		e	Servizio
11	D ↑	35	E / ↑	59		83		107		E	Servizio
12	S	38	C / ↓	60		84		108		f	
13	D / ↑	37	D / -	61		85		109		F	
14	C ↓	38	B X	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	D -	39	E / +	63		87		111		Le coordina	
16	A X	40	E :	64		88		112		te:	
17	E ↑	41	A ↑	65		89		113		X <sub>3</sub>	
18	C / ↓	42	A ↓	66		90		114		Y <sub>3</sub>	
19	D / -	43	/ ↓	67		91		115		X <sub>1</sub>	
20	A X	44	V	68		92		116		Y <sub>1</sub>	
21	E +	45		69		93		117		X <sub>2</sub>	
22	A √	46		70		94		118		Y <sub>2</sub>	
23	E ↑	47		71		95		119			
24	D ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑			↑				
				↑			↑				
				↑			↑				
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	57	42

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina l'equazione della retta passante per due punti dati:  $P_1(x_1, y_1)$  e  $P_2(x_2, y_2)$ , nelle sue varie forme (canonica, normale ed esplicita).

Dati due punti  $P_1(x_1, y_1)$  e  $P_2(x_2, y_2)$ , l'equazione della retta passante per essi è:

$$(y_1 - y_2)x + (x_2 - x_1)y + x_1y_2 - x_2y_1 = 0$$

cioè del tipo:

$$ax + by + c = 0$$

che corrisponde alla forma "canonica".

Mediante opportuna trasformazione dei coefficienti a, b e c si determina l'equazione della retta in forma "normale"  $\frac{ax + by + c}{\sqrt{a^2 + b^2}} = 0$

$$a'x + b'y + c' = 0 \quad \sqrt{a'^2 + b'^2} = 1$$

In tale forma i coefficienti rappresentano i coseni direttori della normale alla retta individuata da  $P_1$  e  $P_2$ , ed il termine noto  $c'$  è uguale alla distanza dell'origine dalla stessa retta.

Si determina infine l'equazione esplicita della retta per  $P_1$  e  $P_2$ , del tipo :

$$y = a^*x + b^*$$

dove:

$$a^* = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \quad e \quad b^* = \frac{x_1y_2 - x_2y_1}{x_1 - x_2}$$

L'equazione esplicita della retta è determinata solo nel caso in cui la retta stessa non sia del tipo  $x = \text{cost.}$ , in tal caso la macchina si ferma segnalando un supero corrispondente ad una divisione per zero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda Per ottenere la forma canonica ;	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_1$	V
4	Premere tasto S	2 S
		3 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 <u>ordinata</u> mente per $Y_1, X_2, Y_2$	4 S
		2 S
6	Stampa: a con D ♦ b con d ♦ c con E ♦	1.000000 D ♦ 2.000000 d ♦ -8.000000 E ♦
		W
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3 Per ottenere la forma esplicita:	-0.500000 A ♦ 4.000000 A ♦
8	Premere tasto W	0.447213 A ♦
		0.994427 A ♦
9	Stampa: a*, b* con A ♦	-3.577710 A ♦
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3 Per ottenere la forma normale:	
11	Premere tasto Z	
12	Stampa: a', b', c' con A ♦	
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	E ◊	49	A ◊	73		97		M	Operandi
2	S	26	/ ◊	50	D/↓	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	V	51	D :	75		99		R	Operandi
4	S	28	A W	52	A ◊	76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	B ↓	53	E ↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	C -	54	D :	78		102		c	Servizio
7	C ↑	31	E/↑↓	55	A ◊	79		103		c	Servizio
8	S	32	D ↓	56	/ ◊	80		104		d	Servizio
9	C/↑	33	E/:	57	V	81		105		D	Servizio
10	B/↓	34	A ◊	58		82		106		e	Servizio
11	C/-	35	E ↓	59		83		107		E	Servizio
12	D ↑↓	36	E/:	60		84		108		f	
13	C ↓	37	A ◊	61		85		109		F	Istruzioni
14	B -	38	/ ◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D/↑↓	39	V	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	C ↓	40	A Z	64		88		112		Coordinate:	
17	B/x	41	D ↓	65		89		113		X <sub>1</sub>	
18	E ↑↓	42	A X	66		90		114		Y <sub>1</sub>	
19	B ↓	43	E/↑↓	67		91		115		X <sub>2</sub>	
20	C/x	44	A X	68		92		116		Y <sub>2</sub>	
21	E -	45	E/+	69		93		117			
22	E ↑↓	46	A √	70		94		118			
23	D ◊	47	D ↑↓	71		95		119			
24	D/◊	48	D :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	38	43

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina i nuovi valori delle coordinate di un punto  $P_i$  quando il primitivo sistema di riferimento subisce una rotazione di un angolo  $\theta$  attorno all'origine.

Dato il punto  $P_i(x_i, y_i)$  ove  $x_i$  e  $y_i$  sono le sue coordinate riferite ad un certo sistema di assi, si indicano con  $X_i$  e  $Y_i$  le sue coordinate riferite ad un nuovo sistema di assi ottenuto dal precedente mediante una rotazione  $\theta$

I valori di  $X_i$  e  $Y_i$  sono determinati con le formule seguenti:

$$X_i = x_i \cos \theta - y_i \sin \theta$$

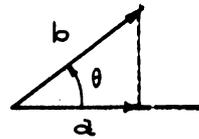
$$Y_i = x_i \sin \theta + y_i \cos \theta$$

La rotazione  $\theta$  è individuata da due vettori dati  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  soddisfa alle relazioni:

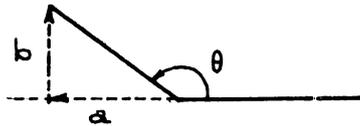
$$\sin \theta = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \qquad \cos \theta = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

A seconda che  $a$  e  $b$  siano  $\geq 0$ , si hanno per  $\theta$  i seguenti casi:

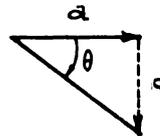
$$a \text{ e } b > 0$$



$$a < 0 \text{ e } b > 0$$



$$a > 0 \text{ e } b < 0$$



## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore di a	V
		1.5 S
4	Premere tasto S	2.7 S
		2 S
5	Impostare il valore di b	3 S
		0.29138 A0
6	Premere tasto S	3.59373 A0
7	Impostare il valore di $x_i$	
8	Premere tasto S	
9	Impostare il valore di $y_i$	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore delle coordinate $x_i$ ed $y_i$ con A0	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	F/↑	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	D ↓	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	C/X	52		76		100		b	
5	C ↑	29	F/-	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	A ◊	54		78		102		c	Servizio
7	D ↑	31	C/↓	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	E X	56		80		104		d	
9	E ↑	33	E/↑	57		81		105		D	Servizio
10	B ↓	34	D X	58		82		106		e	Servizio
11	A X	35	E/+	59		83		107		E	Servizio
12	F/↑	36	A ◊	60		84		108		f	Servizio
13	C ↓	37	/◊	61		85		109		F	
14	A X	38	V	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	F/+	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A √	40		64		88		112		I valori di a, b, x, y.	
17	F/↑	41		65		89		113			
18	B ↓	42		66		90		114			
19	F/:	43		67		91		115			
20	E/↑	44		68		92		116			
21	C ↓	45		69		93		117			
22	F/:	46		70		94		118			
23	C/↑	47		71		95		119			
24	E/↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	44

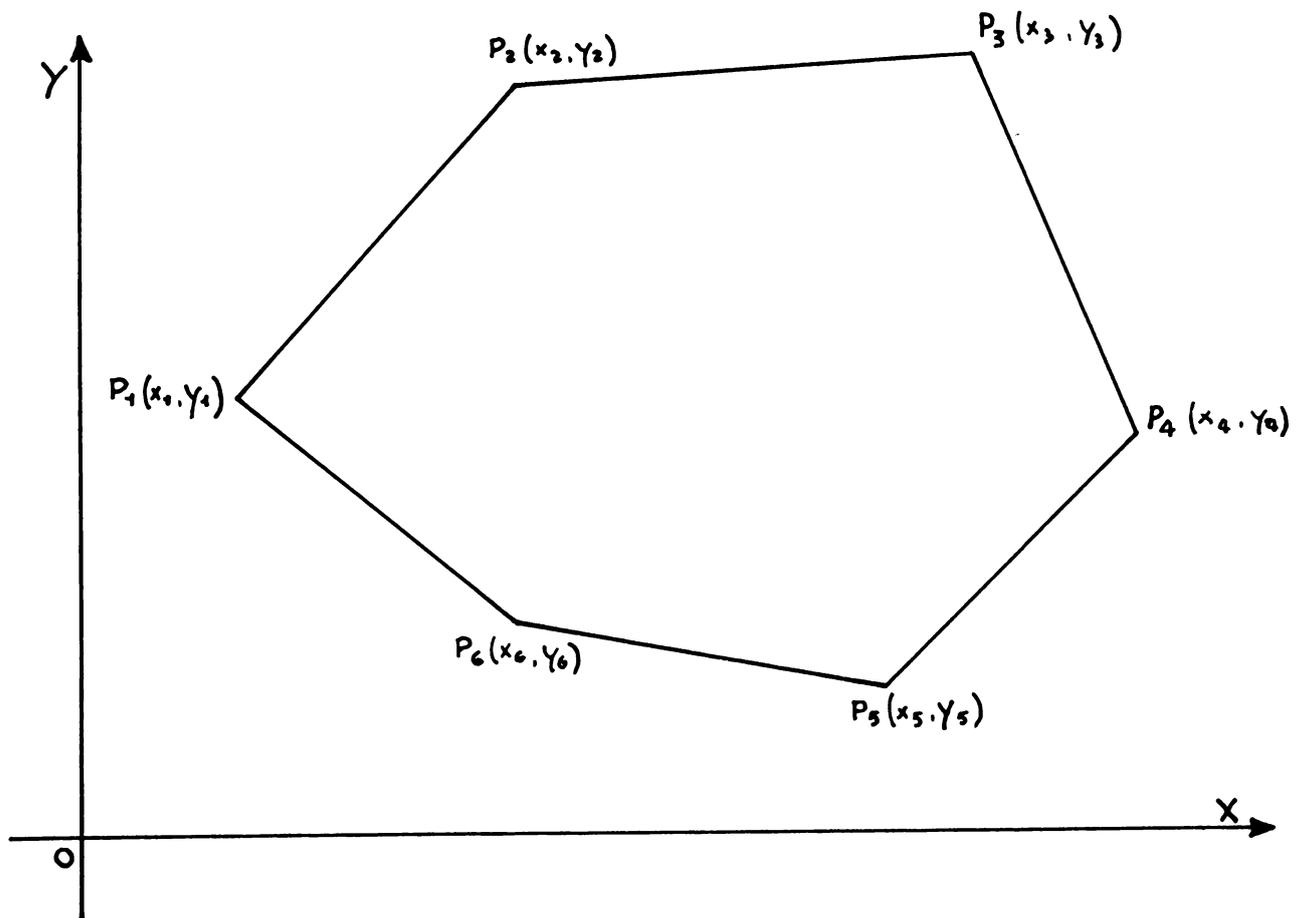
DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina l'area di un poligono qualsiasi, note le coordinate cartesiane  $x_i, y_i$  dei vertici  $P_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ )

La formula utilizzata per il calcolo è la seguente:

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n [y_i (x_{i+1} - x_{i-1})] \quad \text{con } n > 3$$

Le coordinate dei vertici non devono superare le 5 cifre



La figura riporta, a titolo di esempio, un poligono di sei lati.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 3	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'ascissa $x_1$ del primo vertice $P_1$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare l'ordinata $y_1$ del vertice $P_1$	
6	Premere tasto S	V 150 S
7	Ripartire dal punto 3 per introdurre le coordinate dei vertici seguenti $P_2, P_3, \dots, P_n$	600 S 500 S 950 S 1050 S
8	Terminata l'introduzione delle coordinate dei vertici, abbassare il tasto W	1100 S 1400 S
9	Stampa: area del poligono con A◇	500 S 1200 S 150 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	600 S 250 S
	N. B. = L'esempio riportato sulla striscia si riferisce a un poligono di sei lati	W 733750.000 A◇

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C / $\updownarrow$	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	E $\updownarrow$	50		74		98		A	Operandi
3	C / $\uparrow$	27	E / $\updownarrow$	51		75		99		R	Operandi
4	F / $\uparrow$	28	D $\updownarrow$	52		76		100		b	Servizio
5	S	29	Y	53		77		101		B	Servizio
6	D $\uparrow$	30	A W	54		78		102		c	Servizio
7	B $\uparrow$	31	F / $\downarrow$	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	C / -	56		80		104		d	Servizio
9	C $\uparrow$	33	E / X	57		81		105		D	Servizio
10	F $\uparrow$	34	B / +	58		82		106		e	Servizio
11	S	35	B / $\updownarrow$	59		83		107		E	Servizio
12	E / $\uparrow$	36	F $\downarrow$	60		84		108		f	Servizio
13	A Y	37	C -	61		85		109		F	Servizio
14	S	38	B X	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D / $\uparrow$	39	B / +	63		87		111		l'ordinata $x_i$	
16	S	40	A / $\uparrow$	64		88		112		l'ascissa $y_i$	
17	E $\uparrow$	41	D / $\uparrow$	65		89		113		MASSIMO N.° CIFRE	
18	D / $\downarrow$	42	:	66		90		114		5	
19	C / -	43	A $\diamond$	67		91		115		5	
20	E / X	44	B / *	68		92		116			
21	B / +	45	/ $\diamond$	69		93		117			
22	B / $\updownarrow$	46	V	70		94		118			
23	D / $\updownarrow$	47		71		95		119			
24	C $\updownarrow$	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	103	45

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola le coordinate del centro  $P_0$  ed il raggio  $R$  del cerchio passante per tre punti assegnati  $P_1, P_2, P_3$  non tutti allineati.

Le coordinate "e" del centro del cerchio individuato da tre punti assegnati  $P_1, P_2, P_3$  sono calcolate mediante la seguente formula:

$$X_0 = \frac{\frac{X_3 - X_2}{2} - \frac{X_1^2 - X_2^2}{2(Y_1 - Y_2)} + \frac{X_1^2 - X_3^2}{2(Y_1 - Y_3)}}{\frac{X_1 - X_3}{Y_1 - Y_3} - \frac{X_1 - X_2}{Y_1 - Y_2}}$$

$$Y_0 = -\frac{X_1 - X_3}{Y_1 - Y_3} \left( X_0 - \frac{X_1 + X_3}{2} \right) + \frac{Y_1 + Y_3}{2}$$

mentre il raggio  $R$  si ottiene con:

$$R = \sqrt{(X_0 - X_1)^2 + (Y_0 - Y_1)^2}$$

Il programma non è utilizzabile nel caso in cui due dei punti assegnati giacciono su una stessa retta parrallela ad uno degli assi del sistema di riferimento.

In tal caso, infatti, si avrebbero delle divisioni per zero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_1$ e premere tasto S	V
4	Impostare $Y_1$ e premere tasto S	3 S
5	Impostare $X_2$ e premere tasto S	2 S
6	Impostare $Y_2$ e premere tasto S	7 S
7	Impostare $X_3$ e premere tasto S	1 S
8	Impostare $Y_3$ e premere tasto S	9 S
9	Introdurre scheda n. 2	4 S
10	Premere tasto V	V
11	Stampa: coordinate del centro $X_0$ con C ◊ $Y_0$ con E ◊ il valore del raggio $R$ con A ◊	5.642857 C ◊ 4.071429 E ◊ 3.357902 A ◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D -	49	B/↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	E/:	50	D/-	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	E -	51	A +	75		99		R	Operandi
4	S	28	E ↑↓	52	C ↑↓	76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	B/↓	53	D ↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	C/-	54	A X	78		102		c	Servizio
7	C ↑	31	A +	55	C/↑↓	79		103		c	Servizio
8	S	32	E/↑↓	56	B ↓	80		104		d	Servizio
9	C/↑	33	C ↓	57	A X	81		105		D	Servizio
10	S	34	A X	58	C/-	82		106		e	Servizio
11	D ↑	35	C ↑↓	59	C :	83		107		E	Servizio
12	S	36	B ↓	60	E/+	84		108		f	Istruzioni
13	D/↑	37	A X	61	E :	85		109		F	Istruzioni
14	B/↓	38	C -	62	C ↑↓	86		110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	C/-	39	E/:	63	R S	87		111		Coordinate dei tre punti	
16	E ↑↓	40	E/↑↓	64	S	88		112			
17	B ↓	41	A :	65		89		113			
18	C -	42	A +	66		90		114			
19	E :	43	C ↑↓	67		91		115			
20	E ↑↓	44	D/↓	68		92		116			
21	B/↓	45	C/-	69		93		117			
22	D/-	46	C :	70		94		118			
23	E/↑↓	47	E/-	71		95		119			
24	B ↓	48	E/↑↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E ↑↓	49		73		97		M	Operandi
2	R S	26	C ↓	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↓	27	B -	51		*75		99		R	Operandi
4	D / -	28	A X	52		76		100		b	Servizio
5	E ↑↓	29	D ↑↓	53		77		101		B	Servizio
6	B ↓	30	E ↓	54		78		102		c	Servizio
7	D -	31	B / -	55		79		103		c	Servizio
8	E :	32	A X	56		80		104		d	Servizio
9	E ↑↓	33	D +	57		81		105		D	Servizio
10	A :	34	A √	58		82		106		e	Servizio
11	A +	35	/ ◊	59		83		107		E	Servizio
12	C / ↑↓	36	C ◊	60		84		108		f	
13	B ↓	37	E ◊	61		85		109		F	
14	D +	38	A ◊	62		86		110			
15	C / :	39	S	63		87		111			
16	E / ↑↓	40		64		88		112			
17	C ↓	41		65		89		113			
18	E / -	42		66		90		114			
19	E X	43		67		91		115			
20	E ↑↓	44		68		92		116			
21	B / ↓	45		69		93		117			
22	D / +	46		70		94		118			
23	C / :	47		71		95		119			
24	E -	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
								↑			
								↑			
								↑			
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	37	46

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma converte un numero intero espresso mediante il sistema decimale in un numero equivalente espresso però in base 2.

Il procedimento di calcolo richiede che si determini la massima potenza di 2 contenuta nel numero n da convertire, precisamente:  $2^k \leq n \leq 2^{k+1} - 1$

e si effettui quindi la serie di divisioni successive:

$$\frac{[n]_{10}}{2^k} = l_k + r_k, \quad \frac{r_k}{2^{k-1}} = l_{k-1} + r_{k-1}, \quad \dots \dots \dots \quad \frac{r_2}{2} = l_1 + r_1$$

$$r_1 = l_0$$

Il numero binario equivalente  $[n]_2$  è dato da:

$$[n]_2 = l_k \cdot 2^k + l_{k-1} \cdot 2^{k-1} + \dots \dots \dots l_1 \cdot 2 + l_0$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2</b>	
1	Introdurre scheda	.V
2	Premere tasto V	64 S
		1 S
3	Impostare $2^k$	1.00 C0
		2 S
4	Premere tasto S	10.00 C0
		3 S
5	Impostare $n \leq 2^{k+1} - 1$	11.00 C0
		4 S
6	Premere tasto S	100.00 C0
		5 S
7	Stampa: [n] <sub>2</sub> con C0	101.00 C0
		6 S
		110.00 C0
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2 se si deve modificare il limite $2^k$ ; in caso contrario partire dal punto 5	7 S
		111.00 C0
		8 S
		1000.00 C0
		63 S
		111111.00 C0
		V
		256 S
		97 S
		1100001.00 C0
		119 S
		1110111.00 C0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1...

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	-	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B ↑	50		74		98		A	Operandi
3	C/↑	27	A/↑	51		75		99		R	Operandi
4	A Y	28	D/↑	52		76		100		b	
5	C *	29	:	53		77		101		B	Servizio
6	C/↓	30	/↑	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	-	55		79		103		c	Servizio
8	B ↑	32	/W	56		80		104		d	
9	A/W	33	C ↓	57		81		105		D	
10	B ↑	34	E/:	58		82		106		e	10
11	B :	35	C ↑	59		83		107		E	
12	D ↑	36	C ↓	60		84		108		f	
13	R ↓	37	Y	61		85		109		F	
14	D ↑	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	/↑	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	-	40		64		88		112			
17	B/↑	41		65		89		113			
18	C +	42		66		90		114			
19	E/X	43		67		91		115			
20	C ↑	44		68		92		116			
21	B/↓	45		69		93		117			
22	B X	46		70		94		118			
23	D +	47		71		95		119			
24	/↑	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
10				E/↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

VALORE DI UN POLINOMIO NON OMOGENEO DI 8°  
GRADO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	40	47

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore di un polinomio non omogeneo di grado otto.

Fissati i valori dei coefficienti  $a_0, a_1, \dots, a_8$  il programma calcola per ogni valore di  $x$ :

$$P_8(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 \dots \dots \dots + a_8x^8$$

NOTA

Il programma può essere facilmente modificato se il polinomio da calcolare è di grado inferiore ad 8.

A questo scopo basta eliminare il numero richiesto di istruzioni nella sequenza:

F ↓  
F/↓  
E ↓  
E/↓  
D ↓  
D/↓  
C ↓  
C/↓

ed inoltre le istruzioni riferentesi ai registri che restano di conseguenza inutilizzati.

Per esempio, per un polinomio di 6° grado, si dovrebbero eliminare le istruzioni F ↓ e F/ ↓ come pure B/x, F/+, B/x, F+ .

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $a_0$ ed abbassare S	0.649 S
4	Impostare $a_1$ ed abbassare S	8.477 S
5	Impostare $a_2$ ed abbassare S	6.311 S
6	Impostare $a_3$ ed abbassare S	1.011 S
7	Impostare $a_4$ ed abbassare S	0.002 S
8	Impostare $a_5$ ed abbassare S	5.948 S
9	Impostare $a_6$ ed abbassare S	0.488 S
10	Impostare $a_7$ ed abbassare S	9.899 S
11	Impostare $a_8$ ed abbassare S	10 S
12	Impostare x	0.5 S
13	Stampa: $P_8(x)$ con A0	6.901648 A0
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 12 (calcolo $P_8(x)$ al variare della sola x)	0.75 S
		14.904662 A0
		6 S
		19535755.915000 A0
		0.00089 S
		0.656549 A0
	Nel caso in cui si debbano variare i coefficienti, ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B/X	49		73		97		M	Operandi
2	B/*	26	C +	50		74		98		A	Operandi
3	S	27	B/X	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	D/+	52		76		100		b	Servizio (x)
5	B↕	29	B/X	53		77		101		B	a <sub>8</sub>
6	C/↕	30	D +	54		78		102		c	a <sub>7</sub>
7	C↕	31	B/X	55		79		103		c	a <sub>6</sub>
8	D/↕	32	E/+	56		80		104		d	a <sub>5</sub>
9	D↕	33	B/X	57		81		105		D	a <sub>4</sub>
10	E/↕	34	E +	58		82		106		e	a <sub>3</sub>
11	E↕	35	B/X	59		83		107		E	a <sub>2</sub>
12	F/↕	36	F/+	60		84		108		f	a <sub>1</sub>
13	/V	37	B/X	61		85		109		F	a <sub>0</sub>
14	F↕	38	F +	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	V	39	A ↕	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	A/V	40	W	64		88		112		Coefficients	
17	F↕	41		65		89		113			
18	A W	42		66		90		114			
19	/↕	43		67		91		115			
20	B↓	44		68		92		116			
21	S	45		69		93		117			
22	B/↑	46		70		94		118			
23	X	47		71		95		119			
24	C/+	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											







numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	48

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'area  $A$  di una sezione piana a forma di semicerchio, le coordinate  $x_c$  e  $y_c$  del baricentro, i momenti d'inerzia ed i quadrati dei raggi d'inerzia:

$I_{x_c}$  ;  $r_{x_c}^2$  rispetto ad un asse per il baricentro e parallelo all'asse  $x$

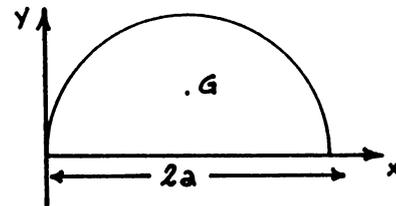
$I_{y_c}$  ;  $r_{y_c}^2$  rispetto ad un asse per il baricentro e parallelo all'asse  $y$

$I_x$  ;  $r_x^2$  rispetto all'asse  $x$

$I_y$  ;  $r_y^2$  rispetto all'asse  $y$

ed infine il prodotto d'inerzia  $I_{xy}$  rispetto agli assi  $x$  e  $y$

Le formule utilizzate per il calcolo sono le seguenti e si riferiscono agli assi coordinati indicati in figura:



$$A = \frac{1}{2} \pi a^2 \quad I_{x_c} = \frac{a^4(9\pi^2 - 64)}{72\pi} \quad r_{x_c}^2 = \frac{a^2(9\pi^2 - 64)}{36\pi^2} \quad I_{xy} = \frac{2}{3} a^4$$

$$x_c = a \quad I_{y_c} = \frac{1}{8} \pi a^4 \quad r_{y_c}^2 = \frac{1}{4} a^2$$

$$y_c = \frac{4a}{3\pi} \quad I_x = \frac{1}{8} \pi a^4 \quad r_x^2 = \frac{1}{4} a^2$$

$$I_y = \frac{5}{8} \pi a^4 \quad r_y^2 = \frac{5}{4} a^2$$

dove "a" indica il raggio del cerchio.

Il prodotto d'inerzia  $I_{x_c y_c}$  rispetto ad assi per il baricentro e paralleli agli assi coordinati  $x$  e  $y$  è nullo.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto Z	
3	Impostare il raggio "a"	Z 12 S
4	Premere tasto S	
5	La macchina esegue un'interlinea, quindi stampa: A con A ◊ $x_c$ con B ◊ $y_c$ con A ◊	226.19520 A ◊ 12.00000 B ◊ 5.09294 A ◊
6	La macchina esegue un'interlinea e stampa con A ◊: $I_{x_c}, I_{y_c}, I_x, I_y$	2275.77600 A ◊ 8143.02720 A ◊ 8143.02720 A ◊ 40715.13600 A ◊
7	La macchina esegue un'interlinea e stampa con A ◊: $r^2_{x_c}, r^2_{y_c}, r^2_x, r^2_y$	10.06128 A ◊ 36.00000 A ◊ 36.00000 A ◊
8	La macchina esegue un'interlinea e stampa con A ◊: $I_{x_c, y_c} = 0$ ed il valore di $I_{xy}$	130.00000 A ◊ 0.00000 A ◊ 13824.00000 A ◊
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI			
1	A Z	25	B / x	49	C / +	73	A ◊	97	A +	M	Operandi		
2	A / ↑	26	C ↓	50	B / x	74	B ↓	98	C / ↓	A	Operandi		
3	R x	27	B ↓	51	↑ ↓	75	A x	99	B ↓	R	Operandi		
4	R ↓	28	C / x	52	C ↓	76	B / x	100	C / :	b	Servizio		
5	R +	29	A +	53	:	77	A +	101	A ◊	B	Servizio		
6	R ↓	30	C :	54	B x	78	+	102	A ◊	c	Servizio		
7	D / ↓	31	A ◊	55	x	79	+	103	A +	c	Servizio		
8	B / ↑	32	/ ◊	56	x	80	+	104	+	d	Istruzioni		
9	↓	33	C / ↓	57	x	81	C / :	105	+	D	Istruzioni		
10	S	34	A x	58	A ◊	82	A ◊	106	+	e	Istruzioni		
11	B ↑	35	A x	59	↓	83	/ ◊	107	A ◊	E	Istruzioni		
12	x	36	x	60	x	84	C / ↓	108	/ ◊	f	Istruzioni		
13	x	37	C ↓	61	B ↓	85	A :	109	A *	F	Istruzioni		
14	A :	38	↓	62	B ↓	86	+	110	A ◊	DATI IN ENTRATA			
15	C / ↑	39	+	63	A x	87	A +	111	C / ↓	MASSIMO N.° CIFRE			
16	A +	40	A :	64	B / x	88	A +	112	A :	Raggio a			
17	C / ↓	41	+	65	C / ↓	89	B / x	113	↑ ↓				
18	C / :	42	B / x	66	A :	90	x	114	-				
19	/ ◊	43	x	67	A +	91	C ↓	115	B ↓				
20	A ◊	44	C -	68	A x	92	C :	116	A x				
21	B ◊	45	C ↓	69	x	93	B x	117	A +				
22	C / ↓	46	C / ↓	70	C / ↓	94	A ◊	118	B :				
23	A :	47	A x	71	C / :	95	A :	119	A ◊				
24	+	48	x	72	A ◊	96	A +	120	Z				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA									
								↑					
								↑					
								↑					
NOTE													

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	77	49

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'area  $A$  di una sezione piana a forma di ellisse, le coordinate del baricentro  $x_c$  ed  $y_c$ , i momenti d'inerzia ed i quadrati dei raggi d'inerzia  $r$ :

$I_{x_c}, r_{x_c}^2$  rispetto ad un asse passante per il baricentro e parallelo all'asse  $x$

$I_{y_c}, r_{y_c}^2$  rispetto ad un asse passante per il baricentro e parallelo all'asse  $y$

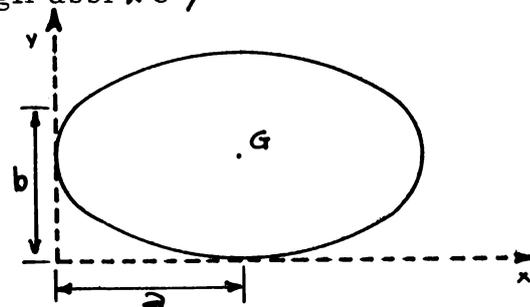
$I_x, r_x^2$  rispetto all'asse  $x$

$I_y, r_y^2$  rispetto all'asse  $y$

$I_p, r_p^2$  rispetto ad un asse polare per il baricentro

nonchè il prodotto d'inerzia  $I_{xy}$  rispetto agli assi  $x$  e  $y$

Le formule utilizzate per il calcolo si riferiscono al sistema di assi coordinati indicati in figura e sono le seguenti:



$$I_{x_c} = \frac{\pi}{4} a b^3 \quad r_{x_c}^2 = \frac{b^2}{4}$$

$$I_{y_c} = \frac{\pi}{4} a^3 b \quad r_{y_c}^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$I_x = \frac{5}{4} \pi a b^3 \quad r_x^2 = \frac{5}{4} b^2$$

$$I_y = \frac{5}{4} \pi a^3 b \quad r_y^2 = \frac{5}{4} a^2$$

$$I_p = \frac{\pi a b}{4} (a^2 + b^2) \quad r_p^2 = \frac{a^2 + b^2}{4}$$

$$A = \pi a b$$

$$x_c = a \quad y_c = b$$

$$I_{xy} = \pi a^2 b^2$$

dove  $a$  e  $b$  rappresentano i semi-assi dell'ellisse.

Il prodotto d'inerzia  $I_{x_c y_c}$  rispetto ad assi passanti per il baricentro e paralleli agli assi coordinati  $x$  e  $y$  è nullo.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a (semi-asse maggiore)	
4	Premere tasto S	V
		5.30 S
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per b (semi-asse minore)	2.60 S
6	Stampa:	43.29124 A 0
	area A con A 0	5.30000 b 0
		2.60000 B 0
	coordinate $\left\{ \begin{array}{l} x_c \text{ con } b \diamond \\ y_c \text{ con } B \diamond \end{array} \right.$	73.16219 A 0
		304.01278 A 0
		365.81095 A 0
	momento d'inerzia $\left\{ \begin{array}{l} I_{x_c} \text{ con } A \diamond \\ I_{y_c} \text{ con } A \diamond \\ I_x \text{ con } A \diamond \\ I_y \text{ con } d \diamond \\ I_p \text{ con } A \diamond \end{array} \right.$	1520.06390 d 0
		377.17499 A 0
		1.69000 A 0
		7.02250 A 0
		8.45000 A 0
		35.11250 A 0
		8.71250 A 0
		596.55339 A 0
	quadrati dei raggi d'inerzia $\left\{ \begin{array}{l} z_{x_c}^2 \text{ con } A \diamond \\ z_{y_c}^2 \text{ con } A \diamond \\ z_x^2 \text{ con } A \diamond \\ z_y^2 \text{ con } A \diamond \\ z_p^2 \text{ con } A \diamond \end{array} \right.$	
	Prodotto d'inerzia $I_{xy}$ con A 0	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	X	49	B / ↓	73	B / ↓	97		M	Operandi
2	S	26	C :	50	A X	74	B X	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A ◊	51	B / ↑↓	75	D X	99		R	Operandi
4	↓	28	A / ↑	52	B ↓	76	A ◊	100		b	Servizio
5	S	29	D / -	53	C :	77	V	101		B	Servizio
6	B ↑	30	X	54	A ◊	78		102		c	
7	X	31	D / ↑↓	55	B / ↓	79		103		c	Servizio
8	D X	32	X	56	C :	80		104		d	Servizio
9	/ ◊	33	A ◊	57	A ◊	81		105		D	$\pi$
10	A ◊	34	D / ◊	58	A / ↑	82		106		e	
11	B / ◊	35	B / ↓	59	D / -	83		107		E	Istruzioni
12	B ◊	36	A X	60	↓	84		108		f	Istruzioni
13	B X	37	D / ↑↓	61	C :	85		109		F	Istruzioni
14	B X	38	B ↓	62	↑↓	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	A / ↑	39	A X	63	B ↓	87		111		Semiassse maggiore a Semiassse minore b	
16	D / +	40	D / +	64	X	88		112			
17	:	41	D X	65	A ◊	89		113			
18	A ◊	42	B / X	66	B / ↓	90		114			
19	C ↑	43	B X	67	X	91		115			
20	D / ↑↓	44	C :	68	A ◊	92		116			
21	B / ↓	45	A ◊	69	B / ↓	93		117			
22	A X	46	B ↓	70	B +	94		118			
23	X	47	A X	71	C :	95		119			
24	B X	48	B ↑	72	A ◊	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
$\pi = 3,1416$				D ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

PROPRIETA' DI UN CORPO OMOGENEO A FORMA DI SFERA CAVA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	53	50

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina la massa  $M$  di un corpo omogeneo avente la forma di una sfera cava, le coordinate  $x_c, y_c, z_c$  del baricentro, i momenti d'inerzia  $I$  ed i quadrati dei raggi d'inerzia:

$$I_x = I_y = I_z \quad r_x^2 = r_y^2 = r_z^2 \quad \text{rispetto agli assi coordinati}$$

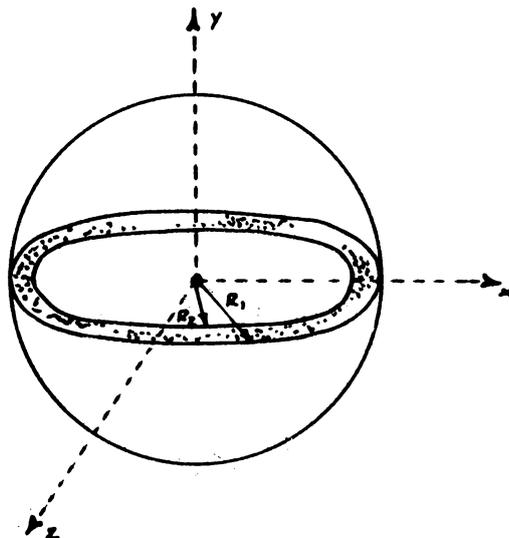
Le formule utilizzate per il calcolo si riferiscono al sistema di assi coordinati indicati in figura e sono le seguenti:

$$M = \frac{4}{3} \pi \rho (R_1^3 - R_2^3)$$

$$x_c = y_c = z_c = 0$$

$$I_x = I_y = I_z = \frac{2}{5} M \frac{R_1^5 - R_2^5}{R_1^3 - R_2^3}$$

$$r_x^2 = r_y^2 = r_z^2 = \frac{2}{5} \frac{R_1^5 - R_2^5}{R_1^3 - R_2^3}$$



dove  $R_1$  ed  $R_2$  rappresentano rispettivamente il raggio maggiore e minore e  $\rho$  la densità.

I prodotti d'inerzia rispetto alle coppie di assi coordinati risultano nulli ( $I_{xy} = 0$ , etc.)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il raggio maggiore $R_1$	
4	Premere tasto S	
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per il raggio $R_2$ e per la densità $\rho$	$7 \cdot 20$ V $5 \cdot 80$ S $0 \cdot 6$ S
6	Stampa ordinatamente con A $\phi$ la massa $M$ , le coordinate $x_c, y_c, z_c$ , il momento d'inerzia $I_x (= I_y = I_z)$ , il quadrato del raggio di inerzia $r^2_x (= r^2_y = r^2_z)$ ed il prodotto di inerzia $I_{xy}$	$447 \cdot 70564$ A $\phi$ $-0 \cdot 00000$ A $\phi$ $-0 \cdot 00000$ A $\phi$ $-0 \cdot 00000$ A $\phi$ $12853 \cdot 52505$ A $\phi$
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	$28 \cdot 70976$ A $\phi$ $-0 \cdot 00000$ A $\phi$

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D ↓	49	C / :	73		97	
2	S	26	S	50	A ◊	74		98	
3	↓	27	X	51	D / ↓	75		99	
4	A X	28	A +	52	A ◊	76		100	
5	X	29	A +	53	V	77		101	
6	B / ↓	30	B X	54		78		102	
7	B / ↓	31	A / ↑	55		79		103	
8	X	32	D / ↓	56		80		104	
9	X	33	:	57		81		105	
10	B ↓	34	/ ◊	58		82		106	
11	S	35	A ◊	59		83		107	
12	↓	36	C / ↓	60		84		108	
13	A X	37	D / ↓	61		85		109	
14	X	38	A ◊	62		86		110	
15	C / ↓	39	A ◊	63		87		111	
16	C / ↓	40	A ◊	64		88		112	
17	X	41	B / ↓	65		89		113	
18	X	42	B :	66		90		114	
19	C ↓	43	C / X	67		91		115	
20	B / ↓	44	A +	68		92		116	
21	C / -	45	A / ↑	69		93		117	
22	B ↓	46	D / -	70		94		118	
23	C -	47	:	71		95		119	
24	B / ↓	48	A ◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	Servizio
D	π
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Raggio minore $R_2$	
Raggio maggiore $R_1$	
Densità $\rho$	

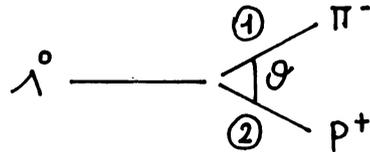
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
$\pi = 3,1416$	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

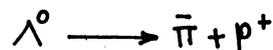
numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	79	51

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma serve ad identificare una disintegrazione  $\Lambda^0$  conoscendo le masse e le quantità di moto delle due particelle risultanti, nonché l'angolo fra di esse compreso.



Precisamente il programma calcola per la disintegrazione



la massa e la quantità di moto della particella che si disintegra sfruttando le equazioni.

$$M = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 - 2p_1 p_2 \cos \theta + 2\sqrt{p_1^2 + m_1^2} \cdot \sqrt{p_2^2 + m_2^2}}$$

$$P = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2p_1 p_2 \cos \theta}$$

ove  $m_1$  ed  $m_2$  indicano le masse delle particelle risultanti;  $p_1$  e  $p_2$  le loro quantità di moto e  $\theta = \theta_{\Lambda p} + \theta_{\Lambda \pi}$

Variando semplicemente le masse  $m_1$  ed  $m_2$  si possono considerare disintegrazioni del tipo:  $K^0 \longrightarrow \pi^+ + \pi^-$

in cui le masse delle particelle risultanti sono eguali.

Esempio

Dati:

$$m_1 = m_{\pi^-} = 139,6 \text{ Mev}$$

$$m_2 = m_{p^+} = 938,2 \text{ Mev}$$

$$p_1 = 57,8 ; p_2 = 357,3$$

$$\theta = \theta_{\Lambda p} + \theta_{\Lambda \pi} = 1^\circ,401 + 171^\circ,313 = 172^\circ,714$$

si ricava:

$$M_{\Lambda} = 1115,37 \text{ Mev} , P_{\Lambda} = 300,05 \text{ Mev}$$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $M_1$ (Mev)	139.6 S
4	Premere tasto S	938.2 S
5	Impostare $M_2$ (Mev)	57.8 S
6	Premere tasto S	357.3 S
7	Impostare $p_1$	172.714 S
8	Premere tasto S	V
9	Impostare $p_2$	1115.3701 A0
10	Premere tasto S	300.0590 A0
11	Impostare $\theta$ (in gradi)	V
12	Premere tasto S	139.6 S
	Quando il programma si arresta:	139.6 S
13	Introdurre scheda n. 2	662.8 S
		21.9 S
14	Premere tasto V	126.695 S
15	Stampa:	V
	massa della particella che si disinte <u>g</u> ra "M" con A0	497.7378 A0
	momento della particella che si di-sintegra "P" con A0	649.9564 A0
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B +	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A √	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	B/X	51		75		99		R	Operandi
4	X	28	A +	52		76		100		b	Servizio
5	C ↑	29	C/+	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	C/↓	54		78		102		c	Servizio
7	↓	31	S	55		79		103		C	Servizio
8	A X	32	D ↑	56		80		104		d	
9	B ↑	33	V	57		81		105		D	Servizio
10	B ↓	34		58		82		106		e	
11	C +	35		59		83		107		E	
12	C/↑	36		60		84		108		f	
13	S	37		61		85		109		F	
14	B/↑	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	↓	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A X	40		64		88		112		m <sub>1</sub>	
17	C +	41		65		89		113		m <sub>2</sub>	
18	A √	42		66		90		114		P <sub>1</sub>	
19	B/↑	43		67		91		115		P <sub>2</sub>	
20	C ↑	44		68		92		116		g	
21	S	45		69		93		117			
22	↓	46		70		94		118			
23	A X	47		71		95		119			
24	D ↑	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / ↓	49		73		97		M	Operandi
2	D ↓	26	E ↓	50		74		98		A	Operandi
3	↑	27	A :	51		75		99		R	Operandi
4	A ↑	28	B / +	52		76		100		b	Serv.
5	A / ↑	29	C X	53		77		101		B	
6	R / S	30	D X	54		78		102		c	Serv.
7	R ◊	31	A +	55		79		103		c	Serv.
8	D ↓	32	B / ↓	56		80		104		d	C <sub>2</sub>
9	-	33	C / ↓	57		81		105		D	Serv.
10	/ V	34	B / -	58		82		106		e	C <sub>4</sub>
11	+	35	A √	59		83		107		E	C <sub>4</sub>
12	:	36	A ◊	60		84		108		f	C <sub>10</sub>
13	A X	37	C ↓	61		85		109		F	C <sub>8</sub>
14	B / ↑	38	C X	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	F / ↓	39	C / ↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B / X	40	D ↓	64		88		112			
17	F +	41	D X	65		89		113			
18	B / X	42	C / +	66		90		114			
19	E / +	43	B / +	67		91		115			
20	B / X	44	A √	68		92		116			
21	E +	45	A ◊	69		93		117			
22	B / X	46	V	70		94		118			
23	D / +	47		71		95		119			
24	B / X	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
C <sub>2</sub> = -4,934745		D / ↑		C <sub>8</sub> = 0,229650		F / ↑					
C <sub>4</sub> = 4,058041		E / ↑		C <sub>10</sub> = -0,020577		F / ↑					
C <sub>6</sub> = -1,332369		E / ↑				↑					
NOTE											
C <sub>2</sub> , C <sub>4</sub> , C <sub>6</sub> , C <sub>8</sub> , C <sub>10</sub> = Cost. serie di Tchebycheff (cos.θ)											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
2	152	52

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Note le variabili:

P = lunghezza ottica della perpendicolare abbassata dal centro al raggio oggetto o al raggio immagine

r = raggio di curvatura della superficie

n = indice di rifrazione del mezzo

u = angolo tra il raggio e l'asse ottico prima della rifrazione

t = distanza tra superfici

Il programma calcola (secondo il metodo "PR Ray Trace" - MIL - HDBK 141):

$$R = \frac{1}{nr} \quad \text{dove } n \text{ è l'indice di rifrazione del } 1^{\circ} \text{ mezzo}$$

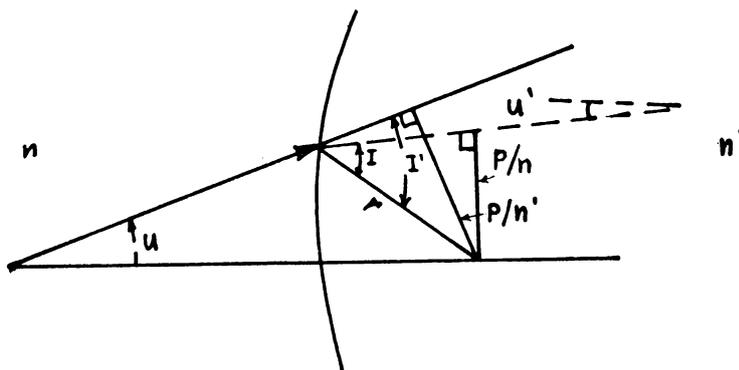
$$R' = \frac{1}{n'r'} \quad \text{dove } n \text{ è l'indice di rifrazione del mezzo successivo}$$

$$I = \text{sen}^{-1} \frac{P}{nr} \quad \text{angolo d'incidenza}$$

$$I' = \text{sen}^{-1} \frac{P}{n'r'} \quad \text{angolo di rifrazione}$$

$$u' = u - (I - I') \quad \text{angolo tra il raggio e l'asse ottico dopo la rifrazione dove } u' \text{ diventa } u \text{ per la superficie successiva}$$

$$p' = p - (r_0 - r' - t) n' \text{sen } u' \quad \text{dove } r' \text{ è il raggio di curvatura della superficie successiva e } p' \text{ diventa } p \text{ per la superficie successiva}$$



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8 - 7 - 6</b>	
		3.33 S
1	Introdurre scheda n. 1	19.23 S
2	Impostare P	1.51017 S
3	Premere tasto S	1 S
4	Impostare r	
5	Premere tasto S	0.05200208 A0
6	Impostare n'	0.03443458 A0
7	Premere tasto S	0.11490604 A0
8	Impostare n	0.17403672 A0
9	Premere tasto S	
10	Stampa:	V
	R con A0	0 S
	R' con A0	
	I' con a0	-0.05913068 A0
	I con a0	
11	Introdurre scheda n. 2	-64.25 S
12	Premere tasto V	0.8 S
13	Impostare u	3.33 S
14	Premere tasto S	
15	Stampa:	
	u' con A0	10.69629103 A0
16	Impostare r'	
17	Premere tasto S	
18	Impostare t	W
19	Premere tasto S	1 S
20	Impostare P	1.51017 S
21	Premere tasto S	
22	Stampa:	
	P' con A0	-0.01030625 A0
23	Introdurre scheda n. 1	-0.01556420 A0
24	Premere tasto W	-0.16694321 A0
25	Per considerare una superficie suc- cessiva tornare al punto 6	-0.11032708 A0
		V
26	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	-0.05913068 S
		-0.11574691 A0
		13.51 S
		0.05 S
		10.69629103 S
		1.72239137 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	B / ↑	25	B / ↓	49	R -	73	D ↓	97		M	Operandi
2	S	26	B / -	50	R S	74	A / ↑	98		A	Operandi
3	C / ↑	27	B / ↓	51	D / S	75	D / ↓	99		R	Operandi
4	A W	28	A Y	52	+	76	↓	100		b	Servizio
5	S	29	A / ↑	53	C / X	77	D -	101		B	n'
6	B ↑	30	R ↓	54	A / ↑	78	A / ↑	102		c	Servizio
7	S	31	R -	55	F ↑	79	R ◊	103		c	Servizio
8	↓	32	R -	56	F ↓	80	R S	104		d	Servizio
9	C / X	33	R S	57	F X	81	R :	105		D	Servizio
10	A :	34	R S	58	F ↓	82	R -	106		e	Istruzioni
11	:	35	D / S	59	F ↓	83	D / ↓	107		E	Istruzioni
12	/ ◊	36	↓	60	E / S	84	X	108		f	Istruzioni
13	A ◊	37	C / X	61	+	85	A / ◊	109		F	Istruzioni
14	B / X	38	A / ↑	62	C / X	86	D / ↓	110		DATI IN ENTRATA	
15	C ↓	39	F ◊	63	D ↓	87	↓	111		P r n' n	MASSIMO N.° CIFRE
16	B ↓	40	F ↑	64	A / ↑	88	↓	112			
17	C / X	41	F ↑	65	D / ↓	89	A ↓	113			
18	A :	42	F S	66	↓	90	/ V	114			
19	:	43	E / S	67	D ↓	91	C ↓	115			
20	A ◊	44	+	68	D +	92	C / ↓	116			
21	B / X	45	C / X	69	D ↓	93	Y	117			
22	D / *	46	A / ↑	70	C / -	94	A / V	118			
23	C / ↓	47	R *	71	A √	95	D / ↓	119			
24	B X	48	R ↓	72	D X	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
Si è usato A / ◊ allo scopo di differenziare le scritture											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	:	49	c ↑	73		97		M	Operandi
2	-	26	c ↑	50	x	74		98		A	Operandi
3	S	27	B/↓	51	c ↑	75		99		R	Operandi
4	↑	28	A -	52	c -	76		100		b	Servizio
5	-	29	-	53	/o	77		101		B	n'
6	/o	30	B/↑	54	A o	78		102		c	Servizio
7	A o	31	/o	55	B/↑	79		103		c	Servizio
8	↑	32	S	56	/o	80		104		d	1,57079
9	D/↓	33	↓	57	/o	81		105		D	10
10	-	34	c/↑	58		82		106		e	0,153712
11	D/:	35	B x	59		83		107		E	-3,082444
12	A x	36	A -	60		84		108		f	Istruzioni
13	c/↑	37	-	61		85		109		F	Istruzioni
14	E/↓	38	B/+	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	c/x	39	B/↑	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	E +	40	S	64		88		112		u	
17	c/x	41	↓	65		89		113		r'	
18	A x	42	B x	66		90		114		t	
19	c/↑	43	A -	67		91		115		P	
20	D :	44	-	68		92		116			
21	c/+	45	B/+	69		93		117			
22	+	46	S	70		94		118			
23	A +	47	+	71		95		119			
24	D +	48	↑	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
$\frac{\pi}{2} = 1,57079$				D/↑		$C_2 = -3,082444$			E↑		
10				D↑					↑		
$C_4 = 0,153712$				E/↑					↑		
NOTE											
$C_2, C_4 = \text{cost. serie Tchebycheff (sen.u')}$											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	114	53

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza reticolare  $d$  in  $\text{Å}$  a partire dallo spettro di polvere per una camera di diametro  $\phi = 114,6$  mm. e una camera di diametro  $\phi = 57,3$  mm.

Il procedimento usato è il seguente:

per le prime righe, per cui è possibile determinare  $l_d$  e  $l_s$  si ha:

DATI:

$l_d$  = lettura di destra

$l_s$  = lettura di sinistra

$\lambda$  = lunghezza d'onda in  $\text{Å}$

$$45 = l_s - l_d$$

$$2s = 45 / 2$$

$$\text{centro } c = l_d + 2s$$

$$\theta = 2s / 2$$

$$\text{sen } \theta$$

$$2, \text{sen } \theta$$

$$d = \frac{\lambda}{2 \text{sen } \theta}$$

distanza reticolare in  $\text{Å}$

Il centro  $c$  viene calcolato ad ogni determinazione di  $d$ , e costituisce una verifica. Si ottengono perciò i valori  $c_1, c_2, \dots, c_n$ .

La media aritmetica  $\bar{c}$  di questi valori serve come dato per la parte seguente.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

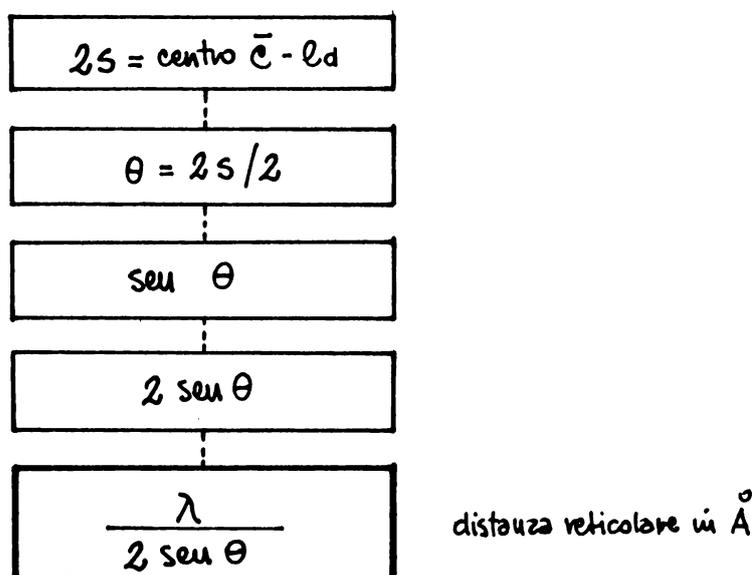
Per le righe successive, per cui è possibile solo la determinazione di  $l_d$ , si ha:

DATI:

$l_d$  = lettura di destra

$c$  = centro

$\lambda$  = lunghezza d'onda in Å



I film sono montati secondo il metodo di Straumanis.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto W	
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda $\lambda$	W
4	Premere tasto S	1.54305 S
5	Impostare il valore della lettura di sinistra $l_s$	268.05 S 265.30 S
6	Premere tasto S	266.67500 A $\diamond$ 64.29375 A $\diamond$
7	Impostare il valore della lettura di destra $l_d$	287.41 S
8	Premere tasto S	153.70 S
9	Stampa: il valore del centro c e della distanza reticolare d con A $\diamond$	220.55500 A $\diamond$ 1.40050 A $\diamond$
10	Per ripetere il calcolo con nuovi valori delle letture di destra e di sinistra ripartire dal punto 5	W 214.03 S 243.61500 A $\diamond$ 0.79796 A $\diamond$
11	Introdurre scheda n. 2	
12	Premere tasto W	215.38 S
13	Impostare il valore della lettura di destra $l_d$	243.61500 A $\diamond$ 0.79555 A $\diamond$
14	Premere tasto S	
15	Stampa: il valore del centro medio $\tilde{c}$ il valore della distanza reticolare con A $\diamond$	
16	Per ripetere il calcolo con i nuovi valori della lettura di destra ripartire dal punto 13	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	A/↑	49	R S	73	+	97		M	Operandi
2	C/*	26	D/↑	50	R *	74	:	98		A	Operandi
3	B *	27	:	51	R *	75	A +	99		R	Operandi
4	S	28	↑↓	52	B +	76	↑↓	100		b	Servizio
5	C ↑	29	D/↓	53	R ◊	77	C ↓	101		B	Servizio
6	A V	30	-	54	R -	78	:	102		c	Servizio
7	S	31	D/:	55	R ↓	79	A ◊	103		c	Servizio
8	↓	32	A X	56	D/S	80	/◊	104		d	90
9	S	33	D ↑↓	57	+	81	V	105		D	Servizio
10	B/↑	34	A/↑	58	D X	82		106		e	C <sub>2</sub>
11	-	35	F X	59	E/+	83		107		E	Istruzioni
12	A/↑	36	F ↑↓	60	D X	84		108		f	Istruzioni
13	D/↑	37	F :	61	A X	85		109		F	Istruzioni
14	:	38	F ◊	62	D ↑	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B/↑↓	39	F ◊	63	A/↑	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B/+	40	F ↓	64	R/S	88		112		Lunghezza di onda λ Lettura di si- nistra <i>ls</i> Lettura di destra <i>ld</i>	
17	A ◊	41	F ↑↓	65	D ↓	89		113			
18	C/+	42	F S	66	:	90		114			
19	C/↑↓	43	F S	67	D +	91		115			
20	C/↓	44	E/S	68	+	92		116			
21	A :	45	↓	69	A +	93		117			
22	B +	46	D X	70	A/↑	94		118			
23	B ↑↓	47	A/↑	71	R/S	95		119			
24	B/↓	48	R +	72	D ↓	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
90				D/↑						↑	
C <sub>2</sub> = -3,084242484				E/↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											
C <sub>2</sub> = cost. serie Tchebycheff calcolo sen θ											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	E +	49		73		97		M	Operandi
2	C / ↓	26	:	50		74		98		A	Operandi
3	B :	27	A +	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	↕	52		76		100		b	
5	A ◊	29	C ↓	53		77		101		B	Servizio
6	-	30	:	54		78		102		c	Servizio
7	A / ↑	31	A ◊	55		79		103		c	Servizio
8	D / ↑	32	/ ◊	56		80		104		d	90
9	:	33	W	57		81		105		D	Servizio
10	D / :	34		58		82		106		e	C <sub>2</sub>
11	A X	35		59		83		107		E	10
12	D ↕	36		60		84		108		f	C <sub>6</sub>
13	F / ↓	37		61		85		109		F	C <sub>4</sub>
14	D X	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	F +	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D X	40		64		88		112		Lettura di destra ld	
17	E / +	41		65		89		113			
18	D X	42		66		90		114			
19	A X	43		67		91		115			
20	D ↑	44		68		92		116			
21	E :	45		69		93		117			
22	D +	46		70		94		118			
23	+	47		71		95		119			
24	A +	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
90		D / ↑		0,158499040		F ↑					
10		E ↑		-0,003188736		F / ↑					
-3,084242484		E / ↑				↑					
NOTE											
C <sub>2</sub> , C <sub>4</sub> , C <sub>6</sub> = cost. Tchebycheff (sen θ)											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	54

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza reticolare  $d$  in  $\text{Å}$  a partire dallo spettro di polveri per la camera di Guinier (diametro  $\phi = 115,5$  mm. e  $c = 360/2 \times 3,14 \times 115,5$ )

Il procedimento usato è il seguente:

DATI:

$l$  = lettura

$c$  = costante della camera

$\lambda$  = lunghezza d'onda in  $\text{Å}$

$$l \cdot c = 2 \theta \text{ centro}$$

$$2 \theta \text{ circonferenza} = 2 \theta \text{ centro} / 2$$

$$\theta \text{ circonferenza} = \theta \text{ centro} / 2 = \theta$$

$$\text{sen } \theta$$

$$2 \text{ sen } \theta$$

$$d = \frac{\lambda}{2 \text{ sen } \theta}$$

distanza reticolare in  $\text{Å}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	W
		1.54305 S
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda $\lambda$	216.05 S 26.80640 A0 1.71077 A0
4	Premere tasto S	
		217.00 S
5	Impostare il valore della lettura "1"	26.92427 A0 1.70382 A0
6	Premere tasto S	
		215.03 S
7	Stampa: il valore di $\theta$ circ. e il valore della distanza reticolare "d" con A0	26.67984 A0 1.71828 A0
8	Per ripetere il calcolo con nuovi valori della lettura "1" ripartire dal punto 5	
9	Per ripetere il calcolo con nuovi valori delle lunghezze d'onda $\lambda$ ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	F/↓	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	D X	50		74		98		A	Operandi
3	C ↑	27	F +	51		75		99		R	Operandi
4	A V	28	D X	52		76		100		b	
5	S	29	E/+	53		77		101		B	
6	↓	30	D X	54		78		102		o	
7	A/↑	31	A X	55		79		103		c	Servizio
8	R ↑↓	32	D ↑	56		80		104		d	90
9	R X	33	E :	57		81		105		D	Servizio
10	R *	34	D +	58		82		106		e	C <sub>2</sub>
11	R +	35	+	59		83		107		E	10
12	D/S	36	A +	60		84		108		f	C <sub>6</sub>
13	X	37	E +	61		85		109		F	C <sub>4</sub>
14	A/↑	38	:	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D/↑	39	A +	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	:	40	↑↓	64		88		112		Lunghezza d'onda λ	
17	:	41	C ↓	65		89		113		Lettura "1"	
18	A 0	42	:	66		90		114			
19	↑↓	43	A 0	67		91		115			
20	D/↓	44	/0	68		92		116			
21	-	45	V	69		93		117			
22	D/:	46		70		94		118			
23	A X	47		71		95		119			
24	D ↑↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
90		D/↑		0,158499040		F ↑					
10		E ↑		-0,003188736		F/↑					
-3,084242484		E/↑				↑					
NOTE											
C <sub>2</sub> , C <sub>4</sub> , C <sub>6</sub> = cost. serie Tchebycheff (sen θ)											

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	48	55

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza reticolare  $d$  in  $\text{Å}$  a partire dallo spettro di polvere per una camera di diametro  $\phi = 9$  cm. e costante  $c/4 = 3,183$ .

Il procedimento usato è il seguente:

DATI:

$l_d$  = lettura di destra

$l_s$  = lettura di sinistra

$\lambda$  = lunghezza d'onda in  $\text{Å}$

$\frac{c}{4} = 3,183$  costante della camera

$$4S = l_s - l_d$$

$$\phi_{\text{centro}} = 4S \cdot \frac{c}{4}$$

$$\theta = 90^\circ - \phi$$

$$\text{sen } \theta$$

$$2 \text{ sen } \theta$$

$$\alpha = \frac{\lambda}{2 \text{ sen } \theta}$$

distanza reticolare in  $\text{Å}$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	W
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda $\lambda$	1.54305 S 216.05 S 214.88 S
4	Premere tasto S	0.93102 A $\diamond$ 0.77161 A $\diamond$
5	Impostare il valore della lettura di sinistra $l_s$	217.06 S 213.08 S
6	Premere tasto S	3.16708 A $\diamond$ 0.77269 A $\diamond$
7	Impostare il valore della lettura di destra $l_d$	217.55 S
8	Premere tasto S	213.00 S 3.62066 A $\diamond$
9	Stampa: il valore del centro e il valore della distanza reticolare con A $\diamond$	0.77306 A $\diamond$
10	Per ripetere il calcolo dei nuovi valori delle letture di destra e di sinistra ripartire dal punto 5	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	D / :	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A X	50		74		98		A	Operandi
3	C ↑	27	D ↓	51		75		99		R	Operandi
4	A V	28	F / ↓	52		76		100		b	
5	S	29	D X	53		77		101		B	
6	↓	30	F +	54		78		102		c	
7	S	31	D X	55		79		103		c	Servizio
8	-	32	E / +	56		80		104		d	90
9	A / ↑	33	D X	57		81		105		D	Servizio
10	R ↓	34	A X	58		82		106		e	C <sub>2</sub>
11	R ↓	35	D ↑	59		83		107		E	10
12	R ↓	36	E :	60		84		108		f	C <sub>6</sub>
13	D / ↑	37	D +	61		85		109		F	C <sub>4</sub>
14	X	38	+	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	A / ↑	39	A +	63		87		111		Lunghezza di onda λ Lettura di sinistra l <sub>s</sub> Lettura di destra l <sub>d</sub>	
16	D / +	40	E +	64		88		112			
17	:	41	:	65		89		113			
18	A ↓	42	A +	66		90		114			
19	↑ ↓	43	↑ ↓	67		91		115			
20	D / ↓	44	C ↓	68		92		116			
21	-	45	:	69		93		117			
22	↑ ↓	46	A ↓	70		94		118			
23	D / ↓	47	/ ↓	71		95		119			
24	-	48	V	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
90		D / ↑		0,158499040		F ↑					
10		E ↑		-0,003188736		F / ↑					
-3,084242484		E / ↑				↑					
NOTE											
C <sub>2</sub> , C <sub>4</sub> , C <sub>6</sub> = cost. serie Tchebycheff (sen θ)											



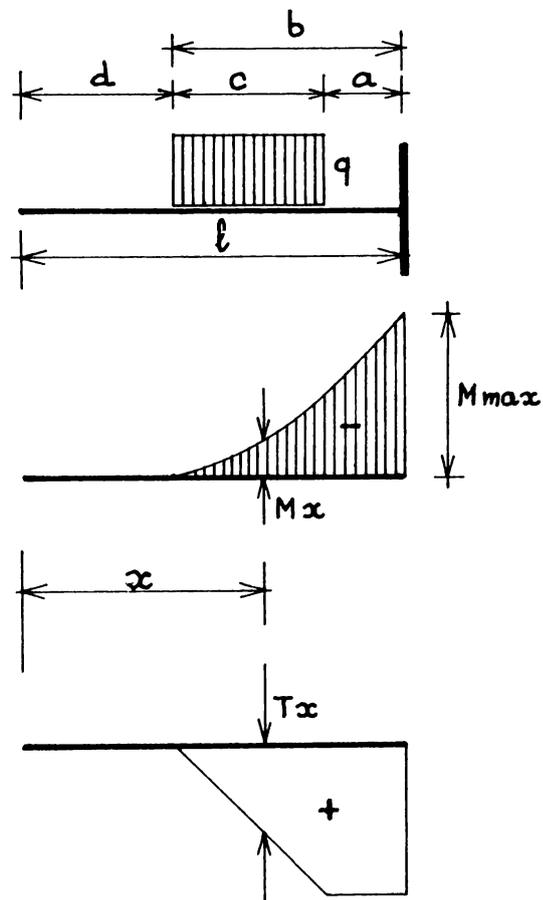


TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	60	56

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo e soggetta a carico uniforme parziale.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$q$	Carico uniforme (unitario)	U. M.
$d$	Distanza dal carico all'estremo libero	kg/m
$c$	Zona di carico	m.
$a$	Distanza dal carico all'incastro	m.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE INCASTRO	$R_2 = Q = qc$	kg.
MOMENTO MASSIMO	$M_{max} = -\frac{1}{2} Q(a+b)$ dove $b = a+c$	kg.m
PER	$x \leq d$ $T_x = 0$ $M_x = 0$	
PER	$x > d \leq d+c$ $T_x = -\frac{Q}{b-a}(x-l+b)$ dove $l = a+c+d$	kg.
	$M_x = -\frac{1}{2} \frac{Q}{b-a}(x-l+b)^2$	kg.m
PER	$x > d+c$ $T_x = -Q$	kg.
	$M_x = -\frac{1}{2} Q(2x-2l+a+b)$	kg.m

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare zona di carico "C"	V
6	Premere tasto S	3000 S
7	Impostare distanza dal carico all'in- castro "a"	3 S 1 S 2 S
8	Premere tasto S	
9	Impostare distanza dal carico all'e- stremo libero "d"	9000•000000 b ◊ -22500•000000 A ◊
10	Premere tasto S	1 S
11	Stampa: reazione incastro "R <sub>2</sub> " con b ◊	0•000000 A ◊ 0•000000 A ◊
12	Stampa: momento massimo "Mmax," con A ◊	3 S -2999•997000 A ◊ -1499•994000 A ◊
13	Impostare ascissa corrente "x"	5•5 S
14	Premere tasto S	-9000•000000 A ◊
15	Stampa: taglio "Tx" con A ◊	-18000•000000 A ◊
16	Stampa: momento "Mx" con A ◊	
17	Ripetere fasi 13-14 quante volte ri- chiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B +	49	B :	73		97		M	Operandi
2	S	26	/Z	50	B/X	74		98		A	Operandi
3	↓	27	A -	51	A ◊	75		99		R	Operandi
4	S	28	C ↑	52	C ↓	76		100		b	Servizio
5	X	29	B/-	53	X	77		101		B	Servizio
6	B/↑	30	A ◊	54	A ◊	78		102		c	Servizio
7	B ↑	31	C ↓	55	W	79		103		c	Servizio
8	↓	32	A +	56	A/V	80		104		d	
9	A/↑	33	B -	57	A -	81		105		D	
10	E/↑	34	B/X	58	A ◊	82		106		e	
11	:	35	A/↑	59	A ◊	83		107		E	
12	S	36	D/↑	60	W	84		108		f	Istruzioni
13	-	37	:	61		85		109		F	Istruzioni
14	B/X	38	A ◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	S	39	W	63		87		111		Carico uni-	
16	C/↑	40	A/Z	64		88		112		forme (unita-	
17	/◊	41	-	65		89		113		rio)	
18	B/◊	42	A X	66		90		114		Distanza dal	
19	A ◊	43	C ↑	67		91		115		carico all'e-	
20	A W	44	B :	68		92		116		stremo libe-	
21	C/↓	45	A/↑	69		93		117		ro	
22	S	46	E/↑	70		94		118		Zona di cari-	
23	-	47	:	71		95		119		co	
24	/V	48	C ↓	72		96		120		Distanza dal	
COSTANTI SU SCHEDA						COSTANTI SU SCHEDA					
						↑					
						↑					
						↑					
NOTE											

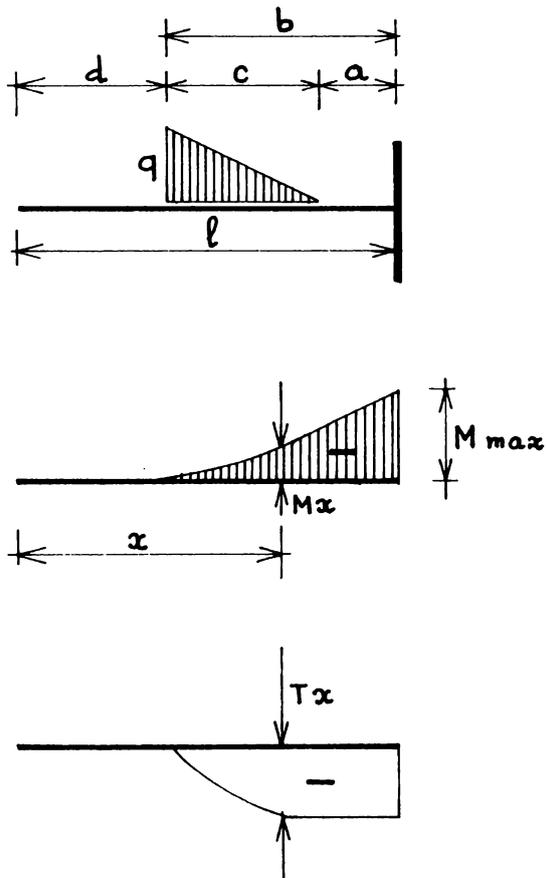
Carico uni-  
forme (unita-  
rio)  
Distanza dal  
carico all'e-  
stremo libe-  
ro  
Zona di cari-  
co  
Distanza dal  
carico all'in-  
castro "a"  
Ascissa cor-  
rente

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO TRIANGOLARE PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	70	57

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo e soggetta a carico triangolare parziale nullo verso l'incastrato.



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

## DATI:

U. M.

$q$	Carico unitario massimo	kg/m
$a$	Distanza dal carico all'incastro	m.
$c$	Dimensione della zona caricata	m.
$d$	Distanza dal carico all'estremo libero	m.
$x$	Ascissa corrente	m.

## DETERMINARE:

REAZIONE ALL'INCASTRO  $R_2 = Q = \frac{1}{2} qc$

MOMENTO MASSIMO  $M_{max} = -\frac{1}{3} Q (2b+a)$   $b = a+c$

PER  $x \leq d$

TAGLIO  $T_x = 0$

MOMENTO  $M_x = 0$

$$l = a+c+d$$

PER  $x > d \leq (d+c)$

TAGLIO  $T_x = -Q \left[ 1 - \frac{(l-a-x)^2}{(b-a)^2} \right]$

MOMENTO  $M_x = -\frac{1}{3} Q \left[ \frac{3(x-l+b)^2}{b-a} - \frac{(x-l+b)^3}{(b-a)^2} \right]$

PER  $x > (d+c)$

TAGLIO  $T_x = -Q$

MOMENTO  $M_x = -\frac{1}{3} Q (-3l + 3x + 2b + a)$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare dimensione della zona caricata "c"	
4	Premere tasto S	V 3 S
5	Impostare distanza dal carico all'incastro "a"	2 S 3000 S
6	Premere tasto S	1 S
7	Impostare carico unitario massimo "q"	4500·000000 A ◊ -18000·000000 A ◊
8	Premere tasto S	0·5 S
9	Impostare distanza dal carico all'estremo libero "d"	0·000000 A ◊ 0·000000 A ◊
10	Premere tasto S	2 S -2500·006500 A ◊
11	Stampa: reazione all'incastro "R <sub>2</sub> " con A ◊	-1333·318500 A ◊ 5 S
12	Stampa: momento massimo "Mmax" con A ◊	-4500·000000 A ◊ -13500·000000 A ◊
13	Impostare ascissa corrente "x"	
14	Premere tasto S	
15	Stampa: taglio "Tx" con A ◊	
16	Stampa: momento "Mx" con A ◊	
17	Ripetere le fasi 13-14 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

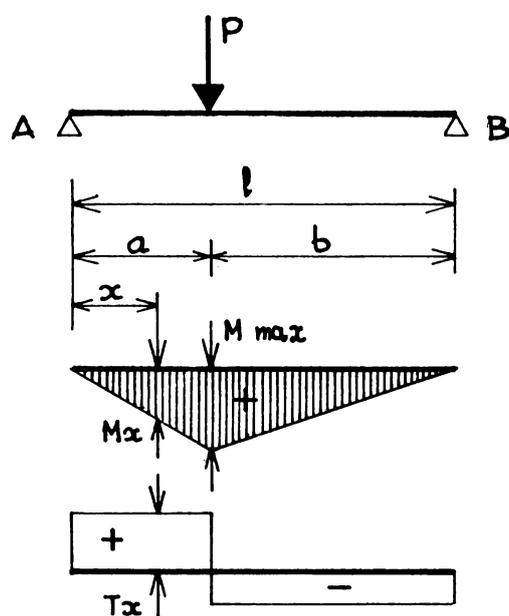
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A W	49	B X	73		97		M	Operandi
2	S	26	C / ↓	50	-	74		98		A	Operandi
3	↓	27	S	51	A ◊	75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28	-	52	C ↓	76		100		b	Servizio
5	+	29	C ↑	53	C / -	77		101		B	Servizio
6	A / ↑	30	/ V	54	A / ↑	78		102		c	Servizio
7	E / ↑	31	B / +	55	D / ↓	79		103		C	Servizio
8	:	32	/ Z	56	:	80		104		d	
9	S	33	A -	57	B / -	81		105		D	
10	-	34	C ↑	58	C ↓	82		106		e	
11	B ↓	35	B -	59	C / -	83		107		E	
12	B / ↓	36	A ◊	60	B / :	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	B / ↓	61	A X	85		109		F	Istruzioni
14	X	38	A +	62	C X	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A / ↑	39	A / ↑	63	B X	87		111		Carico unitario massimo Distanza dal carico allo incastro Dimensione della zona caricata Distanza dal carico all'estremo libero Ascissa corrente	MASSIMO N.° CIFRE
16	D / ↑	40	E / ↓	64	A ◊	88		112			
17	:	41	:	65	W	89		113			
18	S	42	C +	66	A / V	90		114			
19	C / ↑	43	B X	67	A -	91		115			
20	/ ◊	44	A ◊	68	A ◊	92		116			
21	A ◊	45	W	69	A ◊	93		117			
22	B ↓	46	A / Z	70	W	94		118			
23	B X	47	:	71		95		119			
24	A ◊	48	A X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TRAVE APPOGGIATA, CARICO CONCENTRATO INTER-  
MEDIO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	43	58

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico concentrato



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

 $l$  Luce della trave

m.

 $a$  Distanza del carico da "A"

m.

 $P$  Carico concentrato

kg.

 $x$  Ascissa corrente

m.

DETERMINARE:

REAZIONI APPOGGI: A-B  $R_1 = \frac{P(l-a)}{l}$   $R_2 = P - R_1$

MOMENTO MASSIMO:  $M_{max} = \frac{Pa(l-a)}{l} = R_1 a$  (per  $x_1 = a$ )

PER  $x < a$  :  $T_x = R_1$   $M_x = \frac{P(l-a)}{l} x = R_1 x$

PER  $x > a$  :  $T_x = -R_2$   $M_x = \frac{P(l-a)}{l} x - P(x-a) =$   
 $= x(R_1 - P) + Pa$

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "1"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza del carico da A "a"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare carico concentrato "P"	V
8	Premere tasto S	8 S
9	Stampa: reazione appoggio A "R <sub>1</sub> " con A ♦	3 S 4000 S
10	Stampa: reazione appoggio B "R <sub>2</sub> " con A ♦	2500 • 000000 A ♦ 1500 • 000000 A ♦
11	Stampa: momento massimo "Mmax" con A ♦	7500 • 000000 A ♦ 2 S
12	Impostare ascissa corrente "x"	2500 • 000000 A ♦ 5000 • 000000 A ♦
13	Premere tasto S	6 S
14	Stampa: taglio "Tx" con A ♦	-1500 • 000000 A ♦
15	Stampa: momento "Mx" con A ♦	3000 • 000000 A ♦
16	Ripetere fasi 12-13 quante volte richiesto	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

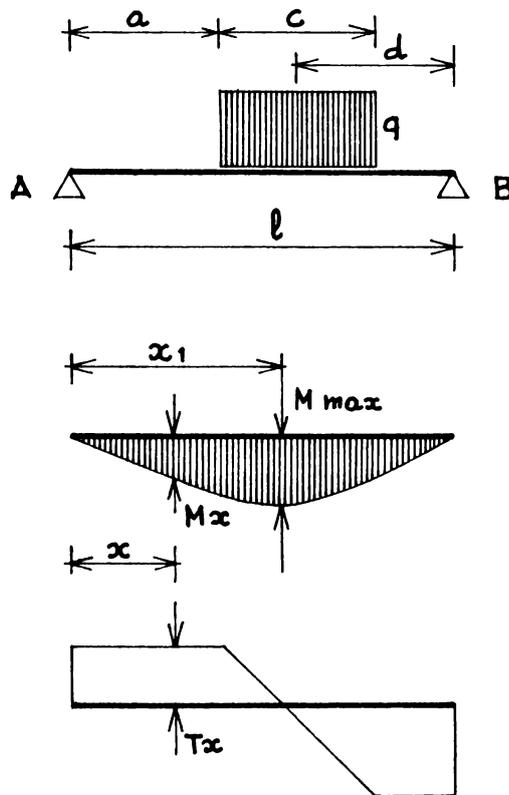
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B/↑	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	A W	51		75		99		R	Operandi
4	B/↑	28	B ↓	52		76		100		b	Servizio
5	S	29	S	53		77		101		B	Servizio
6	-	30	-	54		78		102		c	Servizio
7	B ↑	31	/V	55		79		103		C	Servizio
8	B/:	32	C ↓	56		80		104		d	
9	S	33	A ◊	57		81		105		D	
10	X	34	X	58		82		106		e	
11	/◊	35	B/+	59		83		107		E	
12	A ◊	36	A ◊	60		84		108		f	
13	B/↑	37	W	61		85		109		F	
14	↑	38	A/V	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	-	39	C/↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A ◊	40	A ◊	64		88		112		Luce della trave Distanza del carico da A Carico concentrato Ascissa corrente	
17	C/↑	41	X	65		89		113			
18	↓	42	A ◊	66		90		114			
19	B X	43	W	67		91		115			
20	A ◊	44		68		92		116			
21	C/↓	45		69		93		117			
22	B/-	46		70		94		118			
23	C ↑	47		71		95		119			
24	B ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

TRAVE APPOGGIATA, CARICO UNIFORME PARZIALE:  
CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	86	59

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico uniforme parziale



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$q$	Carico unitario	U. M.
$l$	Luce della trave	kg/m
$c$	Zona di carico	m.
$a$	Distanza dal carico all'appoggio "A"	m.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE APPOGGIO "A"

$$R_1 = Q \frac{d}{l} \quad \text{dove } Q = qc$$

REAZIONE APPOGGIO "B"

$$R_2 = Q - R_1$$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO

$$x_1 = a + \frac{d}{l} c$$

MOMENTO MASSIMO

$$M_{max} = Q \frac{d}{l} \left( a + \frac{cd}{2l} \right)$$

TAGLIO E MOMENTI GENERICI:

PER

$$x \leq a$$

$$T_x = R_1$$

$$M_x = R_1 x$$

PER

$$x > a \leq a+c$$

$$T_x = R_1 - Q \frac{x-a}{c}$$

$$M_x = R_1 x - \frac{(x-a)^2}{2c}$$

PER

$$x > a+c$$

$$T_x = R_1 - Q$$

$$M_x =$$

$$= R_1 x - Q \left[ x - \frac{1}{2} a - \frac{1}{2} (a+c) \right]$$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare zona di carico "c"	V
6	Premere tasto S	6000 S
		3 S
7	Impostare distanza dal carico all'appoggio A "a"	1 S
		6 S
8	Premere tasto S	
9	Impostare luce della trave "l"	10499.994000 A0
		7500.006000 A0
10	Premere tasto S	2.749999 A0
11	Stampa: reazione appoggio A "R <sub>1</sub> " con A0	19687.478250 A0
		0.5 S
12	Stampa: reazione appoggio B "R <sub>2</sub> " con A0	10499.994000 A0
		5249.997000 A0
		2 S
13	Stampa: ascissa momento massimo "x <sub>1</sub> " con A0	4500.000000 A0
		17999.991000 A0
14	Stampa: momento massimo "Mmax" con A0	5 S
		-7500.006000 A0
15	Impostare ascissa corrente "x"	7499.970000 A0
16	Premere tasto S	
17	Stampa: taglio generico "Tx" con A0	
18	Stampa: momento generico "Mx" con A0	
19	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

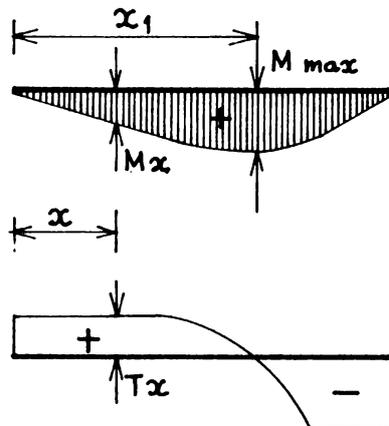
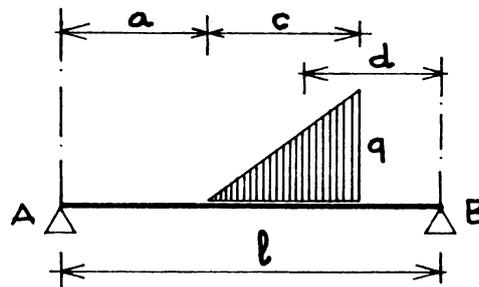
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	A ◊	49	A / ↑	73	D / ↑	97		M	Operandi
2	S	26	C ↓	50	D / ↑	74	:	98		A	Operandi
3	↓	27	C ↑	51	:	75	D / ↑	99		R	Operandi
4	S	28	B / X	52	C / +	76	C / +	100		b	Servizio
5	X	29	C / +	53	D / -	77	C X	101		B	Servizio
6	B / ↑	30	A ◊	54	B X	78	D / -	102		c	Servizio
7	B ↑ ↓	31	+	55	D / ↑ ↓	79	A ◊	103		c	Servizio
8	↓	32	A / ↑	56	C X	80	W	104		d	Servizio
9	A / ↑	33	D / ↑	57	D / +	81	A / v	105		D	
10	E / ↑	34	:	58	A ◊	82	C ↓	106		e	Istruzioni
11	:	35	C X	59	W	83	A ◊	107		E	Istruzioni
12	S	36	A ◊	60	A / Z	84	X	108		f	Istruzioni
13	-	37	A W	61	D / ↓	85	A ◊	109		F	Istruzioni
14	C / ↑	38	C / ↓	62	C / -	86	W	110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	S	39	S	63	D / ↑ ↓	87		111		Carico unitario Luce della trave Zona di carico Distanza dal carico allo appoggio A Ascissa corrente	
16	+	40	-	64	-	88		112			
17	:	41	D / ↑	65	B / :	89		113			
18	C ↑ ↓	42	/ v	66	B X	90		114			
19	C ↓	43	B / +	67	C ↓	91		115			
20	B X	44	/ Z	68	R -	92		116			
21	/ ◊	45	C ↓	69	A ◊	93		117			
22	A ◊	46	B -	70	↓	94		118			
23	↑ ↓	47	A ◊	71	D / X	95		119			
24	-	48	B / ↓	72	A / ↑	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	96	60

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico triangolare parziale



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

$q$  Carico unitario massimo

kg/m

$l$  Luce della trave

m.

$c$  Zona di carico

m.

$a$  Distanza dal carico ad "A"

m.

$x$  Ascissa corrente

m.

$$Q = q \frac{c}{2} ; \quad d = l - \frac{1}{3}a - \frac{2}{3}b ; \quad b = a + c$$

DETERMINARE:

REAZIONE APPOGGIO "A"  $R_1 = Q \frac{d}{l}$

REAZIONE APPOGGIO "B"  $R_2 = Q - R_1$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO  $x_1 = a + c \sqrt{\frac{d}{l}}$

MOMENTO MASSIMO  $M_{max} = Q \frac{d}{l} \left( a + \frac{2}{3} c \sqrt{\frac{d}{l}} \right)$

PER  $x \leq a$

TAGLIO  $T_x = R_1$  MOMENTO  $M_x = R_1 x$

PER  $x > a \leq (a+c)$

TAGLIO  $T_x = R_1 - \left(\frac{x-a}{c}\right)^2 Q$  MOMENTO  $M_x = R_1 x - Q \frac{(x-a)^3}{3 c^2}$

PER  $x > (a+c)$

TAGLIO  $T_x = R_1 - Q$  MOMENTO  $M_x = R_1 x - \frac{1}{3} Q (3x - a - 2b)$

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo "q"	
4	Premere tasto S	V 6000 S
5	Impostare zona di carico "c"	3 S
6	Premere tasto S	1 S
7	Impostare distanza dal carico ad A "a"	6 S
8	Premere tasto S	4500•000000 A0
9	Impostare luce della trave "l"	4500•000000 A0 3•121318 A0
10	Premere tasto S	10863•954000 A0 0•5 S
11	Stampa: reazione appoggio A "R <sub>1</sub> " con A0	4500•000000 A0 2250•000000 A0
12	Stampa: reazione appoggio B "R <sub>2</sub> " con A0	2 S 3500•010000 A0 8666•670000 A0
13	Stampa: ascissa momento massimo "x <sub>1</sub> " con A0	5 S -4500•000000 A0
14	Stampa: momento massimo "Mmax" con A0	4500•000000 A0
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: taglio "Tx" con A0	
18	Stampa: momento "Mx" con A0	
19	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

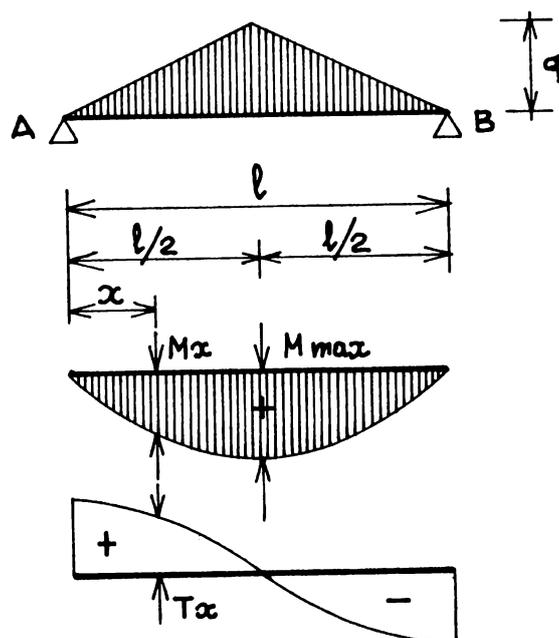
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/◇	49	/V	73	-	97		M	Operandi
2	S	26	A ◇	50	B / +	74	B / :	98		A	Operandi
3	↓	27	↕	51	/Z	75	A X	99		R	Operandi
4	S	28	-	52	A +	76	B X	100		b	Servizio
5	X	29	A ◇	53	c / +	77	C ↓	101		B	Servizio
6	B / ↑	30	C ↓	54	D / -	78	R -	102		c	Servizio
7	A / ↑	31	C ↑	55	B X	79	A ◇	103		C	Servizio
8	D / ↑	32	A √	56	A / ↑	80	D / ↓	104		d	Servizio
9	:	33	B / X	57	D / ↕	81	X	105		D	
10	B ↕	34	C / +	58	:	82	A / ↑	106		e	Istruzioni
11	B / ↓	35	A ◇	59	D / ↕	83	D / ↕	107		E	Istruzioni
12	A +	36	-	60	C X	84	:	108		f	Istruzioni
13	A / ↑	37	A +	61	D / +	85	D / ↕	109		F	Istruzioni
14	E / ↕	38	A / ↑	62	D / ↕	86	C / +	110			
15	:	39	D / ↕	63	C ↓	87	C X	111			
16	S	40	:	64	B -	88	D / -	112			
17	-	41	C / +	65	A ◇	89	A ◇	113			
18	C / ↑	42	C X	66	D / ↕	90	W	114			
19	S	43	A ◇	67	A ◇	91	A / V	115			
20	+	44	A W	68	W	92	C ↓	116			
21	:	45	C / ↓	69	A / Z	93	A ◇	117			
22	C ↕	46	S	70	D / ↓	94	X	118			
23	C ↓	47	-	71	C / -	95	A ◇	119			
24	B X	48	D / ↑	72	D / ↕	96	W	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Carico unitario massimo Luce della trave Zona di carico Distanza dal carico ad A Ascissa corrente											

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE SIMMETRICO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	87	61

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico triangolare simmetrico



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:	U. M.
$q$ Carico unitario massimo	$\text{kg/m.}$
$l$ Luce della trave	m.
$x$ Ascissa corrente	m.

## DETERMINARE:

$$A = B = \frac{ql}{4}$$

REAZIONI AGLI APPOGGI (kg)

$$T_{\max} = A$$

TAGLIO MASSIMO PER  $x=0$  (kg.)

$$T_{\min} = -B$$

TAGLIO MINIMO PER  $x=l$  (kg)

$$T_{x_1} = A - \frac{qx_1^2}{e} = 0$$

TAGLIO IN  $x_1$  (kg.) ;  $x_1 = \frac{1}{2}l$

$$M_{\max} = \frac{qe^2}{12}$$

MOMENTO FLETTENTE IN  $x_1$  (kgm.)

$$T_x = \frac{qe}{4} - \frac{qx^2}{e}$$

TAGLIO IN  $x \leq \frac{l}{2}$  (kg.)

$$M_x = \frac{qe}{4}x - \frac{qx^3}{3e}$$

MOMENTO FLETTENTE IN  $x \leq \frac{l}{2}$  (kgm.)

$$T_x = \frac{q(l-x)^2}{e} - \frac{qe}{4}$$

TAGLIO IN  $x > \frac{l}{2}$  (kg.)

$$M_x = \frac{qe}{4}(l-x) - \frac{q}{3e}(l-x)^3$$

MOMENTO FLETTENTE IN  $x > \frac{l}{2}$  (kgm.)

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "l"	
4	Premere tasto S	V 10 S 800 S
5	Impostare carico unitario massimo "q"	2000·0000 A0
6	Premere tasto S	2000·0000 A0 2000·0000 A0
7	Stampa:	- 2000·0000 A0
	A con A0	5·0000 A0
	B con A0	0·0000 A0
	Tmax con A0	6666·6400 A0
	Tmin con A0	
	x <sub>1</sub> con A0	3 S
	Tx <sub>1</sub> con A0	
	Mmax con A0	1280·0000 A0
8	Impostare ascissa corrente "x"	5280·0000 A0
9	Premere tasto S	7 S
10	Stampa:	- 1280·0000 A0
	Tx con A0	5280·0000 A0
	Mx con A0	
11	Ripetere da 9 per nuovi valori della ascissa corrente	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

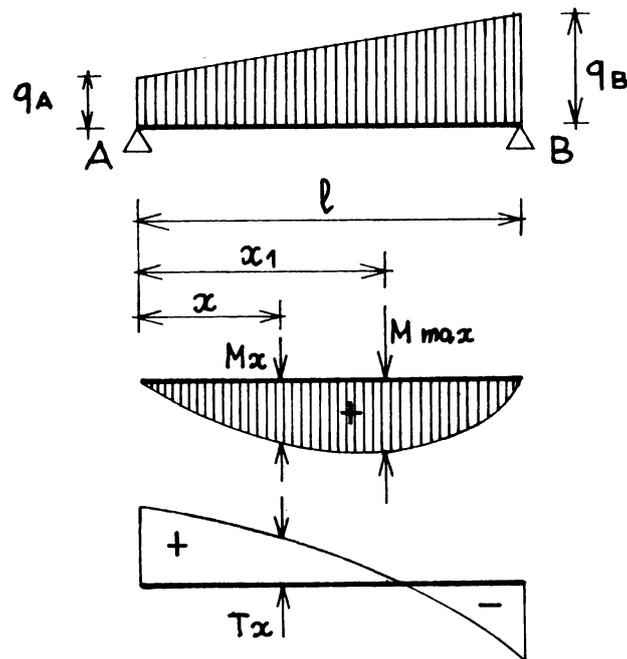
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI			
1	A V	25	↕	49	/V	73	A ◊	97		M	Operandi		
2	C *	26	B / ↓	50	D / ↓	74	C +	98		A	Operandi		
3	S	27	:	51	A x	75	B :	99		R	Operandi		
4	B / ↑	28	A ◊	52	C / x	76	C -	100		b	Servizio		
5	↓	29	A -	53	B / :	77	A -	101		B	Servizio		
6	S	30	A ◊	54	C -	78	-	102		c	Servizio		
7	x	31	↓	55	A -	79	D / ↕	103		c	Servizio		
8	B ↕	32	D ↑	56	-	80	↕	104		d	Servizio		
9	C / ↑	33	x	57	/ ◊	81	B / ↓	105		D	Servizio		
10	↓	34	B ↕	58	A ◊	82	-	106		e			
11	:	35	↕	59	C +	83	↕	107		E			
12	A +	36	A :	60	+	84	D / ↕	108		f			
13	A +	37	A +	61	D / x	85	x	109		F			
14	B ↕	38	+	62	B :	86	A ◊	110					
15	B :	39	B ↕	63	A ◊	87	W	111					
16	/ ◊	40	B :	64	W	88		112					
17	A ◊	41	C / x	65	A / V	89		113					
18	A ◊	42	A ◊	66	B / ↓	90		114					
19	A ◊	43	A W	67	D / -	91		115					
20	C ↕	44	/ ◊	68	A x	92		116					
21	C -	45	S	69	C / x	93		117					
22	A ◊	46	D / ↑	70	B / :	94		118					
23	A :	47	↓	71	C -	95		119					
24	A +	48	D -	72	/ ◊	96		120					
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA									
				↑					↑				
				↑					↑				
				↑					↑				
NOTE													
										DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE	
										Luce della trave			
										Carico unitario massimo			
										Ascissa corrente			

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRAPEZOIDALE:  
CALCOLO VALORI STATICI

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
2	131	62

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico distribuito trapezoidale



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:	U. M.
$q_A$ Carico unitario rispetto ad A	kg/m.
$q_B$ Carico unitario rispetto a B	kg/m.
$l$ Luce della trave	m.
$x$ Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$$A = \frac{1}{6} (2q_A + q_B) \quad \text{REAZIONE ALL'APPOGGIO A (kg.)}$$

$$B = \frac{1}{6} (q_A + 2q_B) \quad \text{REAZIONE ALL'APPOGGIO B (kg.)}$$

$$T_{max} = A \quad \text{TAGLIO MASSIMO PER } x=0 \text{ (kg.)}$$

$$T_{min} = -B \quad \text{TAGLIO MINIMO PER } x=l \text{ (kg.)}$$

$$x_1 = \left[ \frac{q_A - \sqrt{q_A^2 - 2A \left( \frac{q_A - q_B}{2} \right)}}{q_A - q_B} \right] l \quad \text{(m.)}$$

$$T_{x_1} = A - q_A x_1 - \left( \frac{q_B - q_A}{2l} \right) x_1^2 \quad \text{TAGLIO IN } x_1 \text{ (kg.)}$$

$$M_{max} = A x_1 - \frac{q_A x_1^2}{2} - \left( \frac{q_B - q_A}{6l} \right) x_1^3 \quad \text{MOMENTO FLETTENTE MASSIMO (kg \cdot m.)}$$

$$T_x = A - q_A x - \left( \frac{q_B - q_A}{2l} \right) x^2 \quad \text{TAGLIO IN } x \text{ (kg.)}$$

$$M_x = A x - \frac{q_A x^2}{2} - \left( \frac{q_B - q_A}{6l} \right) x^3 \quad \text{MOMENTO FLETTENTE IN } x \text{ (kg \cdot m.)}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario in A "q <sub>A</sub> "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare carico unitario in B "q <sub>B</sub> "	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare luce della tave "1"	2 0 0 S
8	Premere tasto S	6 0 0 S
9	Stampa:	
	A con A ♦	1 0 0 0 ' 0 0 0 0 A 0
	B con A ♦	1 4 0 0 ' 0 0 0 0 A 0
	Tmax con C ♦	1 0 0 0 ' 0 0 0 0 C 0
	Tmin con A ♦	- 1 4 0 0 ' 0 0 0 0 A 0
	x <sub>1</sub> con d ♦	3 ' 2 4 4 8 d 0
	Tx <sub>1</sub> con A ♦	0 ' 0 8 3 7 A 0
	Mmax con A ♦	1 8 1 2 ' 3 0 9 6 A 0
		W
		2 S
		4 6 6 ' 6 6 6 8 A 0
10	Introdurre scheda n. 2	1 5 1 1 ' 1 1 1 2 A 0
11	Premere tasto W	5 S
12	Impostare x	- 8 3 3 ' 3 3 2 5 A 0
13	Premere tasto S	1 1 1 1 ' 1 1 2 5 A 0
14	Stampa:	
	Tx con A ♦	
	Mx con A ♦	
15	Ripetere dal punto 12 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A ◊	49	D / ↑	73	↑	97		M	Operandi
2	S	26	C ◊	50	D / ◊	74	D ↓	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A -	51	B ↓	75	x	99		R	Operandi
4	↓	28	-	52	B / -	76	D ↑	100		b	Servizio
5	A +	29	A ◊	53	C / :	77	A / ↑	101		B	Servizio
6	S	30	B / ↓	54	A / ↑	78	D / ↑	102		c	Servizio
7	B ↑	31	B -	55	D / ↑	79	:	103		c	Servizio
8	+	32	C / :	56	:	80	D ↑	104		d	Servizio
9	S	33	C x	57	D / ↑	81	↑	105		D	Servizio
10	C / ↑	34	A +	58	A x	82	C ↓	106		e	
11	x	35	D / ↑	59	↑	83	x	107		E	
12	A / ↑	36	B / ↓	60	D / ↑	84	D / ↑	108		f	
13	D / x	37	A x	61	x	85	D -	109		F	
14	:	38	D / -	62	↑	86	D ↑	110		DATI IN ENTRATA	
15	/ ◊	39	A √	63	D / ↑	87	B / ↓	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A ◊	40	↑	64	D ↑	88	D / x	112		Carico unitario in A	
17	C ↑	41	B / ↓	65	B / x	89	x	113		Carico unitario in B	
18	B ↓	42	-	66	↑	90	A / ↑	114		Luce della trave l	
19	A +	43	D / ↑	67	C ↓	91	D / ↑	115			
20	B / +	44	B / ↓	68	-	92	:	116			
21	C / x	45	B -	69	D -	93	D ↑	117			
22	A / ↑	46	D / ↑	70	A ◊	94	D -	118			
23	D / x	47	D / :	71	D / ↑	95	A ◊	119			
24	:	48	C / x	72	A √	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	B / ↓	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	D / X	50		74		98		A	Operandi
3	D / ↑	27	A / ↑	51		75		99		R	Operandi
4	B ↓	28	D / ↑	52		76		100		b	Servizio
5	B / -	29	:	53		77		101		B	Servizio
6	C / :	30	D +	54		78		102		c	Servizio
7	A / ↑	31	D ↓	55		79		103		c	Servizio
8	D / ↑	32	C ↓	56		80		104		d	Servizio
9	:	33	D -	57		81		105		D	Servizio
10	D / X	34	D / X	58		82		106		e	
11	X	35	A ◊	59		83		107		E	
12	D ↓	36	W	60		84		108		f	
13	B / ↓	37		61		85		109		F	
14	X	38		62		86		110			
15	↓	39		63		87		111			
16	C ↓	40		64		88		112			
17	-	41		65		89		113			
18	D -	42		66		90		114			
19	A ◊	43		67		91		115			
20	D ↓	44		68		92		116			
21	A / ↑	45		69		93		117			
22	D / ↓	46		70		94		118			
23	:	47		71		95		119			
24	D ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

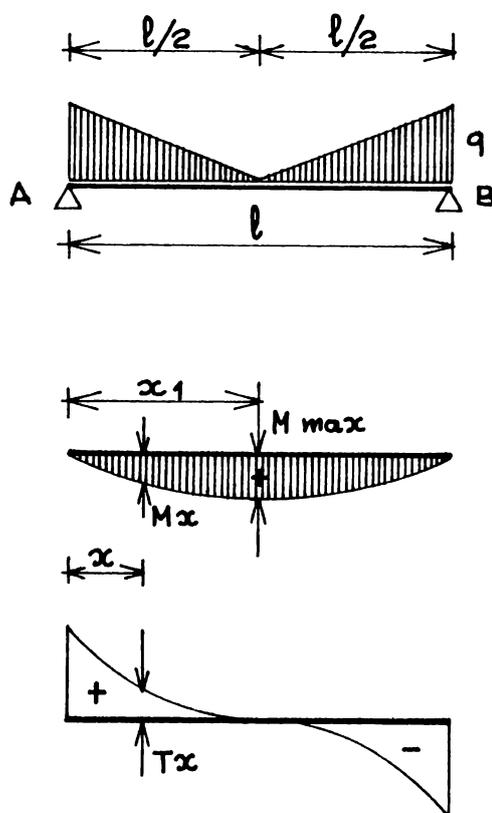
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Ascissa corrente X	

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE SIMMETRICO, NULLO AL CENTRO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	74	63

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave appoggiata alle estremità e soggetta a carico triangolare nullo al centro



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$q$  Carico unitario massimo  
 $l$  Luce della trave  
 $x$  Ascissa corrente

U. M.  
 kg/m  
 m.  
 m.

DETERMINARE:

REAZIONE AGLI APPOGGI

$$R_1 = R_2 = \frac{Q}{2} ; \text{ ove } Q = q \frac{l}{2}$$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO

$$x_1 = \frac{l}{2}$$

MOMENTO MASSIMO

$$M_{max} = \frac{1}{12} Ql$$

PER  $x \leq \frac{l}{2}$

TAGLIO

$$T_x = \frac{Q}{2} \left( \frac{l-2x}{l} \right)^2$$

MOMENTO

$$M_x = \frac{Q}{2} \left( x - \frac{2x^2}{l} + \frac{4x^3}{3l^2} \right)$$

PER  $x > \frac{l}{2}$

TAGLIO

$$T_x = -\frac{Q}{2} \left( \frac{2x-l}{l} \right)^2$$

MOMENTO

$$M_x = \frac{Q}{2} \left[ (l-x) - \frac{2(l-x)^2}{l} + \frac{4(l-x)^3}{3l^2} \right]$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare carico unitario massimo "q"	6000 S 6 S
4	Premere tasto S	
5	Impostare luce della trave "1"	9000.000000 A0 3.000000 A0 9000.000000 A0
6	Premere tasto S	2 S
7	Stampa reazioni agli appoggi ("R <sub>1</sub> " = "R <sub>2</sub> ") con A0	999.999000 A0 8666.658000 A0 5 S
8	Stampa: "x <sub>1</sub> " con A0	-3999.987000 A0 6333.327000 A0
9	Stampa: momento massimo "Mmax" con A0	
10	Impostare ascissa corrente "x"	
11	Premere tasto S	
12	Stampa: taglio "Tx" con A0	
13	Stampa: momento "Mx" con A0	
14	Ripetere fasi 10-11 quante volte occorre	
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

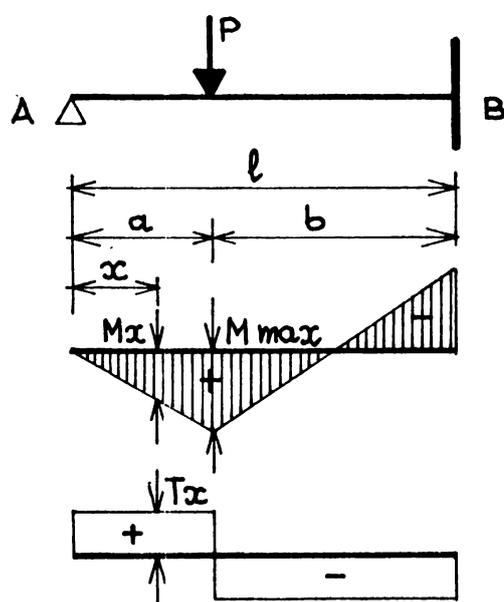
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	S	49	B X	73	A ◊	97		M	Operandi
2	S	26	C / ↑	50	A ◊	74	W	98		A	Operandi
3	↓	27	↓	51	W	75		99		R	Operandi
4	S	28	B / ÷	52	A / V	76		100		b	Servizio
5	X	29	A ÷	53	D / ↓	77		101		B	Servizio
6	B / ↑	30	-	54	A -	78		102		c	Servizio
7	A / ↑	31	A X	55	-	79		103		c	Servizio
8	D / ↑	32	B X	56	A ◊	80		104		d	Servizio
9	÷	33	D / ↑	57	B / ↓	81		105		D	
10	÷	34	C / ↓	58	A +	82		106		e	
11	/ ◊	35	B / -	59	C / -	83		107		E	Istruzioni
12	/ ◊	36	/ V	60	C / ↓	84		108		f	Istruzioni
13	A ◊	37	D / ↓	61	C / ↓	85		109		F	Istruzioni
14	B ↑	38	A ◊	62	B / ÷	86		110			
15	B / ↓	39	C / ↓	63	A X	87		111			
16	÷	40	B / ÷	64	C ↑	88		112			
17	A ◊	41	A X	65	A / ↑	89		113			
18	B / ↑	42	C ↑	66	D / ↓	90		114			
19	B X	43	A / ↑	67	÷	91		115			
20	A / ↑	44	D / ↑	68	A ÷	92		116			
21	D / X	45	÷	69	+	93		117			
22	÷	46	C -	70	C -	94		118			
23	A ◊	47	C / X	71	C / X	95		119			
24	A W	48	+	72	B X	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
"q"											
"l"											
"x"											

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	68	64

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico concentrato in termedio



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$l$  Luce della trave.  
 $a$  Distanza  
 $P$  Carico concentrato

U. M.

m.

m.

kg.

DETERMINARE:

REAZIONE APPOGGIO

$$R_1 = \frac{P(l-a)^2}{2l^3} (a+2l)$$

REAZIONE INCASTRO

$$R_2 = P - R_1$$

MOMENTO ALL'INCASTRO:

$$M_2 = - \frac{P(l-a)}{2l^2} a (a+l)$$

MOMENTO MASSIMO

$$M_{max} = R_1 a$$

PER  $x \leq a$

TAGLIO  $T_x = R_1$

MOMENTO

$$M_x = R_1 x$$

PER  $x > a$

TAGLIO  $T_x = R_1 - P$

MOMENTO

$$M_x = (R_1 - P)x + Pa$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "1"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare distanza "a"	10 S
6	Premere tasto S	4 S
7	Impostare carico concentrato P	4000 S
8	Premere tasto S	1728·0000 A0
9	Stampa: reazione appoggio "R <sub>1</sub> " con A0	2272·0000 A0 6720·0000 A0 6912·0000 A0
10	Stampa: reazione incastro "R <sub>2</sub> " con A0	3 S
11	Stampa: momento all'incastro "M <sub>2</sub> " con A0	1728·0000 A0
12	Stampa: momento massimo "M <sub>max</sub> " con A0	5184·0000 A0 6 S
13	Impostare x	
14	Premere tasto S	-2272·0000 A0
15	Stampa: taglio "Tx" con A0	2368·0000 A0
16	Stampa: momento "Mx" con A0	
17	Ripetere fasi 13-14 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

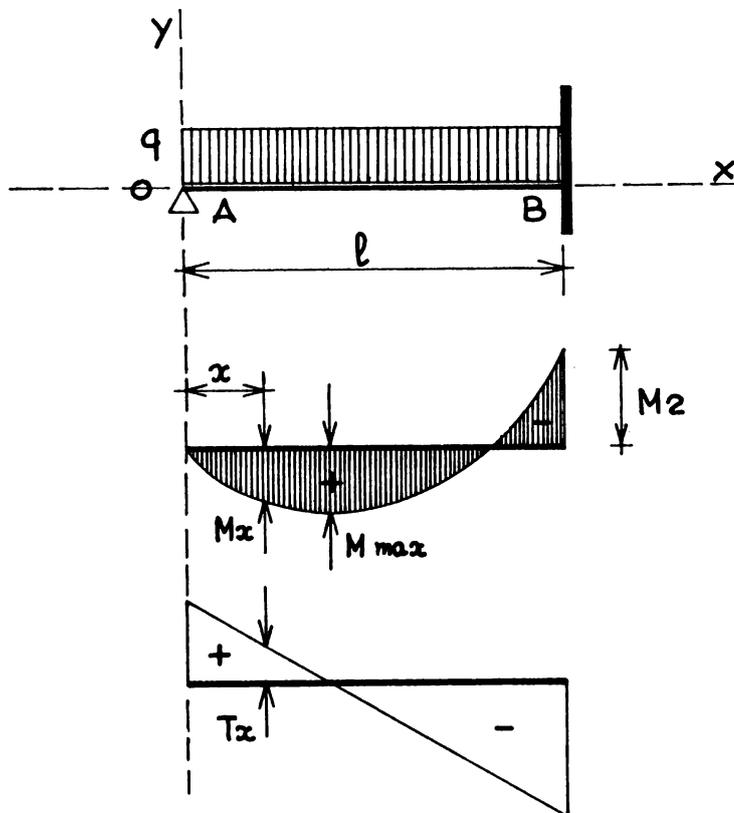
SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/◇	49	-	73		97		M	Operandi
2	S	26	A ◇	50	/V	74		98		A	Operandi
3	↓	27	C ↓	51	B/↓	75		99		R	Operandi
4	B/↑	28	R -	52	C -	76		100		b	Servizio
5	S	29	A ◇	53	A ◇	77		101		B	Servizio
6	-	30	↓	54	C/X	78		102		c	Servizio
7	B ↑	31	-	55	C/↑	79		103		c	Servizio
8	C/↑	32	+	56	C ↓	80		104		d	
9	B/↓	33	B/↑	57	A X	81		105		D	
10	A +	34	B +	58	↓	82		106		e	
11	B +	35	X	59	B X	83		107		E	
12	C/X	36	C/X	60	C/+	84		108		f	Istruzioni
13	C/↑	37	A -	61	A ◇	85		109		F	Istruzioni
14	S	38	-	62	W	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	X	39	A ◇	63	A/V	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↑	40	B ↓	64	B/↓	88		112		Luce della trave	
17	B/:	41	B/X	65	A ◇	89		113		Distanza	
18	:	42	A ◇	66	X	90		114		Carico con centrato	
19	A/↑	43	A W	67	A ◇	91		115			
20	D/↑	44	B ↓	68	W	92		116			
21	:	45	/◇	69		93		117			
22	C/↑	46	S	70		94		118			
23	B/:	47	/◇	71		95		119			
24	C/X	48	C/↑	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	73	65

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico uniforme totale



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$q$	Carico unitario	kg/m.
$l$	Luce della trave	m.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$A = \frac{3ql}{8}$	REAZIONE ALL'APPOGGIO A	(kg.)
$B = ql - A$	REAZIONE ALL'INCASTRO B	(kg.)
$T_{max} = A$	TAGLIO MASSIMO PER $(x=0)$	(kg.)
$T_{min} = B$	TAGLIO MINIMO PER $(x=l)$	(kg.)
$x_1 = \frac{3l}{8}$	ASCISSA DEL MOMENTO FL. MASSIMO	(m.)
$T_{x_1} = A - qx_1 = 0$	TAGLIO IN $x_1$	(kg.)
$M_{max} = \frac{A^2}{2q}$	MOMENTO FLETTENTE MASSIMO	(kg.m)
$M_B = \frac{ql^2}{8}$	MOMENTO FLETTENTE ALL'INCASTRO	(kg.m)
$T_x = A - qx$	TAGLIO IN $x$	(kg.)
$M_x = Ax - \frac{qx^2}{2}$	MOMENTO FLETTENTE IN $x$	(kg.m)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
		800 S
3	Impostare carico unitario massimo "q"	6 S
4	Premere tasto S	1800'0000 C0 3000'0000 A0
5	Impostare luce della trave "l"	1800'0000 C0
6	Premere tasto S	-3000'0000 A0
7	Stampa:	2'2500 A0
	A con C0	0'0000 A0
	B con A0	2025'0000 A0
	Tmax con C0	-3600'0000 B0
	Tmin con A0	
	x <sub>1</sub> con A0	3 S
	Tx <sub>1</sub> con A0	-600'0000 A0
	Mmax con A0	1800'0000 B0
	M <sub>B</sub> con B0	
8	Impostare ascissa corrente "x"	2'25 S 0'0000 A0
9	Premere tasto S	2025'0000 B0
10	Stampa:	
	Tx con A0	
	Mx con B0	
11	Ripetere dal punto 8 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

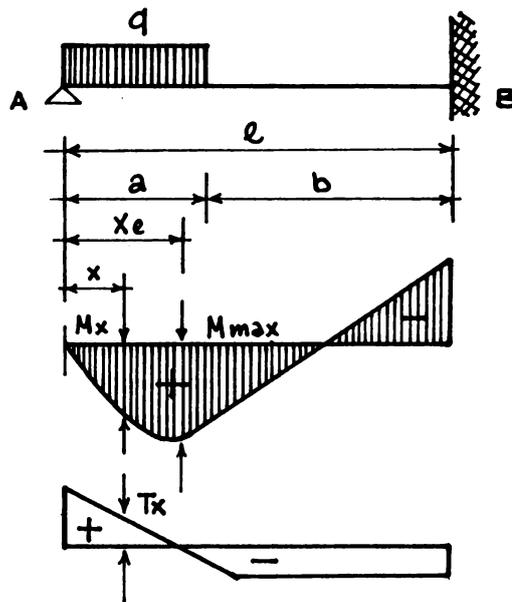
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A -	49	A ◊	73	W	97		M	Operandi
2	S	26	-	50	B ◊	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	/ ◊	51	A W	75		99		R	Operandi
4	▶ ↓	28	C ◊	52	B / ↓	76		100		b	Servizio
5	+	29	A ◊	53	A +	77		101		B	Servizio
6	+	30	B / ↓	54	:	78		102		c	Servizio
7	↑ ↓	31	B X	55	↑ ↓	79		103		C	Servizio
8	+	32	C / X	56	:	80		104		d	Servizio
9	B ↑	33	A -	57	/ ◊	81		105		D	
10	A +	34	-	58	S	82		106		e	
11	B / :	35	B ↑ ↓	59	X	83		107		E	Istruzioni
12	S	36	A +	60	X	84		108		f	Istruzioni
13	C / ↑	37	+	61	B ↑ ↓	85		109		F	Istruzioni
14	↑ ↓	38	/ ◊	62	B / ↓	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	:	39	A ◊	63	X	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B ↑ ↓	40	B / X	64	D / ↑ ↓	88		112		Carico unitario massimo Luce della trave Ascissa corrente	
17	B X	41	A -	65	C ↓	89		113			
18	C ↑ ↓	42	A ◊	66	X	90		114			
19	B / ↓	43	B / ↓	67	B -	91		115			
20	C / X	44	A +	68	B ↑ ↓	92		116			
21	C -	45	D / ↑ ↓	69	C ↓	93		117			
22	/ ◊	46	C ↓	70	D / -	94		118			
23	C ◊	47	A X	71	A ◊	95		119			
24	A ◊	48	D / :	72	B ◊	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E AFPOGGIO),  
CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI  
STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	118	66

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro soggetta a carico uniforme parziale.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:	U. M.
$q$ Carico unitario	kg/m
$a$ Area soggetta al carico	m.
$b$ Area libera	m.
$l$ Luce della trave	m.
$x$ Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$M_B = \frac{qa^2}{4} \left( \frac{a^2}{2l} - 1 \right)$	Momento flettente all'incastro B	kgm.
--	----------------------------------	------

$A = \frac{qa}{2l} (l+b) + \frac{M_B}{l}$	Reazione all'appoggio A	kg.
---	-------------------------	-----

$B = \frac{qa^2}{2l} - \frac{M_B}{l}$	Reazione all'incastro B	kg.
---------------------------------------	-------------------------	-----

$x_1 = \frac{A}{q}$	Ascissa del momento flettente massimo	m.
---------------------	---------------------------------------	----

$T_{x_1} = A - qx_1 = 0$	Taglio in $x_1$	kg.
--------------------------	-----------------	-----

$M_{max} = \frac{A^2}{2q}$	Momento flettente massimo	kgm.
----------------------------	---------------------------	------

PER  $x \leq a$

$T_x = A - qx$	Taglio in $x$	kg.
----------------	---------------	-----

$M_x = Ax - \frac{qx^2}{2}$	Momento flettente in $x$	kgm.
-----------------------------	--------------------------	------

PER  $x > a$

$T_x = A - qa$	Taglio in $x$	kg.
----------------	---------------	-----

$M_x = M_1 + \frac{M_B - M_1}{b} (x-a)$	Momento flettente in $x$	kgm.
---	--------------------------	------

dove  $M_1 = Aa - \frac{qa^2}{2}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario q	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "a"	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare luce della trave "1"	1000 S
8	Premere tasto S	3 S
9	Stampa:	7 S
	M <sub>B</sub> con A $\diamond$	-803.7000 A $\diamond$
10	Impostare "b"	4 S
11	Premere tasto S	2242.3286 A $\diamond$
12	Stampa:	757.6713 A $\diamond$
	A con A $\diamond$	2.2423 A $\diamond$
	B con A $\diamond$	2513.9867 A $\diamond$
	x <sub>1</sub> con A $\diamond$	0.0000 A $\diamond$
	Mmax con A $\diamond$	2 S
	Tx <sub>1</sub> con A $\diamond$	242.3286 A $\diamond$
13	Introdurre scheda n. 2	2484.6572 A $\diamond$
14	Premere tasto W	5 S
15	Impostare ascissa corrente "x"	-757.6714 A $\diamond$
16	Premere tasto S	711.6430 A $\diamond$
17	Stampa:	
	Tx con A $\diamond$	
	Mx con A $\diamond$	
18	Ripetere dal punto 15 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	C ↓	49	D ↓	73		97		M	Operandi
2	A / ↑	26	S	50	D -	74		98		A	Operandi
3	D / +	27	C / ↑	51	A ◊	75		99		R	Operandi
4	D ↑	28	↓	52	D / ↓	76		100		b	Servizio
5	S	29	D +	53	B / :	77		101		B	Servizio
6	B / ↑	30	B / x	54	A ◊	78		102		c	Servizio
7	S	31	B x	55	D / x	79		103		c	Servizio
8	B / ↓	32	A / ↑	56	A / ↑	80		104		d	Servizio
9	X	33	D / ↑	57	D / ↑	81		105		D	Servizio
10	B ↑	34	:	58	:	82		106		e	Servizio
11	X	35	D :	59	A ◊	83		107		E	
12	D :	36	E / ↑	60	A *	84		108		f	Istruzioni
13	D / ↓	37	C ↓	61	A ◊	85		109		F	Istruzioni
14	S	38	D :	62	D / ↓	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D ↑	39	E / +	63	↓	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B ↓	40	A ◊	64	D ↓	88		112		Carico unitario	
17	A x	41	D / ↑	65		89		113		Area soggetta al carico	
18	A / ↑	42	A / ↑	66		90		114		Luce della trave	
19	D / ↑	43	D / ↑	67		91		115		Area libera	
20	:	44	X	68		92		116			
21	D :	45	D :	69		93		117			
22	D / x	46	D ↓	70		94		118			
23	-	47	C ↓	71		95		119			
24	A ◊	48	:	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

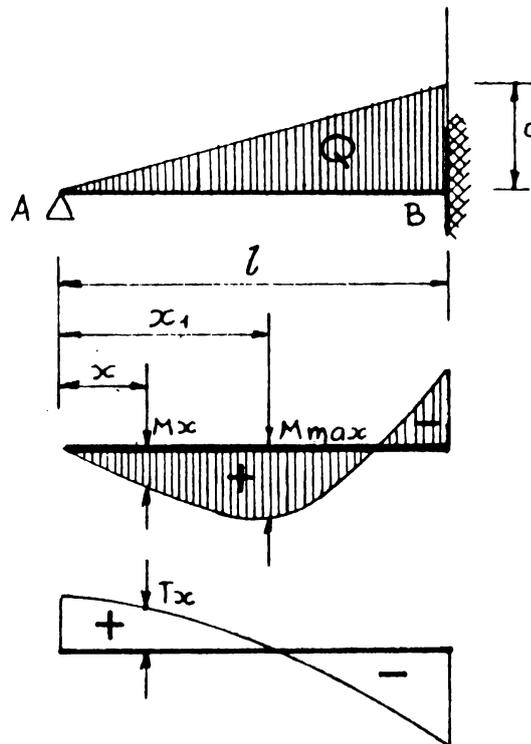
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	A W	25	D / X	49	D ↑↓	73		97		M	Operandi	
2	D / ↑	26	D -	50	B -	74		98		A	Operandi	
3	D ↑↓	27	A ◊	51	D X	75		99		R	Operandi	
4	B W	28	C W	52	E / +	76		100		b	Servizio	
5	S	29	A / V	53	A ◊	77		101		B	Servizio	
6	D ↑	30	↓	54	C W	78		102		c	Servizio	
7	↓	31	B / X	55		79		103		c	Servizio	
8	B -	32	D / ↑↓	56		80		104		d	Servizio	
9	/ V	33	D / -	57		81		105		D	Servizio	
10	B / ↓	34	A ◊	58		82		106		e	Servizio	
11	D X	35	+	59		83		107		E		
12	D ↑↓	36	D / ↑↓	60		84		108		f		
13	D / ↓	37	B X	61		85		109		F	Istruzioni	
14	D -	38	A / ↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA		
15	A ◊	39	D / ↑	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE		
16	+	40	:	64		88		112		Ascissa corrente		
17	D ↓	41	E / ↑↓	65		89		113				
18	X	42	D / ↓	66		90		114				
19	B / :	43	B X	67		91		115				
20	A / ↑	44	E / -	68		92		116				
21	D / ↑	45	E / ↑↓	69		93		117				
22	:	46	C ↓	70		94		118				
23	D ↑↓	47	E / -	71		95		119				
24	B / :	48	C / :	72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
				↑					↑			
				↑					↑			
				↑					↑			
NOTE												

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO TRIANGOLARE Nullo ALL'APPOGGIO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	86	67

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico triangolare che si annulla all'estremo appoggiato.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

Le formule risolutive sono le seguenti:

REAZIONI VINCOLARI

$$R_A = \frac{1}{10} q l \quad R_B = \frac{1}{2} q l - R_A$$

MOMENTO FLETTENTE MINIMO

$$M_B = -\frac{1}{15} q l^2$$

MOMENTO FLETTENTE MASSIMO

$$M_{max} = \frac{1}{15\sqrt{5}} q l^2$$

ASCISSA DI Mmax

$$x_m = \frac{l}{\sqrt{5}}$$

permette inoltre, prefissando un intervallo  $\Delta x$  di determinare automaticamente le ascisse correnti  $x$  e gli sforzi di taglio ed i momenti flettenti relativi, mediante le seguenti formule:

$$T_x = R_A - \frac{q}{2l} x^2$$

$$M_x = x \left( R_A - \frac{q}{6l} x^2 \right)$$

ove:

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| $q$ = Carico unitario massimo | ( Kg/m ) |
| $l$ = Luce della trave        | ( m )    |
| $x$ = intervallo              | ( m )    |

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	1200 S
		5 S
3	Impostare carico unitario massimo "q"	600.000000 A ◊
		2400.000000 A ◊
4	Premere tasto S	-2000.000000 A ◊
		2.236065 A ◊
5	Impostare luce della trave "l"	894.426000 A ◊
6	Premere tasto S	1 S
7	Stampa: $R_A, R_B, M_B, X_m,$ $M_{max}$ con A ◊	C ◊
		600.000000 ◊
		-0.000000 D ◊
8	Impostare intervallo "x"	1.000000 C ◊
9	Premere tasto S	480.000000 ◊
		560.000000 D ◊
10	Stampa: intervallo "x" con C ◊	
		2.000000 C ◊
11	Stampa: sforzi di taglio $T_x$ con ◊	120.000000 ◊
		880.000000 D ◊
12	Stampa: momenti flettenti relativi $M_x$ con D ◊	3.000000 C ◊
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	-480.000000 ◊
		720.000000 D ◊
		4.000000 C ◊
		-1320.000000 ◊
		-160.000000 D ◊
		5.000000 C ◊
		-2400.000000 ◊
		-2000.000000 D ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

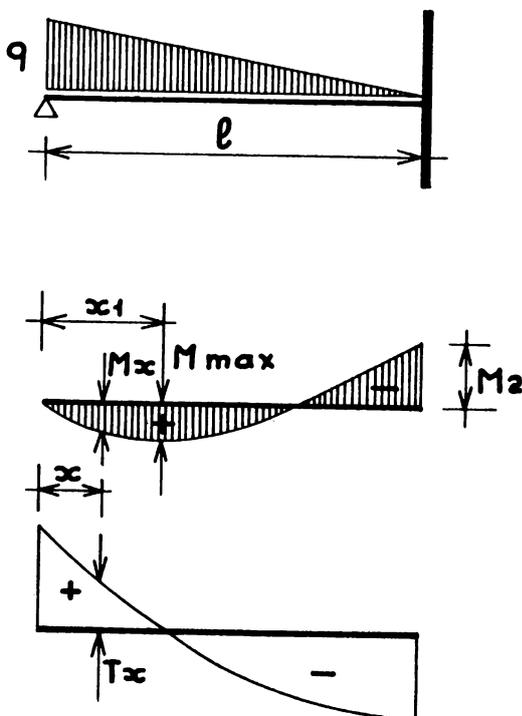
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E/↑	49	/◇	73	C ↓	97		M	Operandi
2	S	26	:	50	S	74	D/+	98		A	Operandi
3	↓	27	A ◇	51	D/↑	75	B/↓	99		R	Operandi
4	S	28	A :	52	C *	76	R -	100		b	Servizio
5	X	29	A/↑	53	A Z	77	C ↑	101		B	Servizio
6	B/↑	30	D/-	54	B ↓	78	/V	102		c	Servizio
7	A/↑	31	:	55	C X	79	A ↑	103		C	Servizio
8	D/↑	32	A√	56	X	80	/Z	104		d	Servizio
9	:	33	C ↑	57	C/↓	81	Z	105		D	Servizio
10	B ↑	34	B/X	58	R -	82	A/Z	106		e	Istruzioni
11	B ↓	35	A ◇	59	/◇	83	/◇	107		E	Istruzioni
12	A/↑	36	B ↓	60	C ◇	84	W	108		f	Istruzioni
13	D/-	37	B/X	61	↑	85	A/V	109		F	Istruzioni
14	:	38	C X	62	◇	86	Z	110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	/◇	39	A/↑	63	B ↓	87		111		Carico unitario massimo Luce della trave Intervallo	
16	A ◇	40	R/-	64	C X	88		112			
17	C/↑	41	D ↓	65	X	89		113			
18	B ↓	42	:	66	A/↑	90		114			
19	C/-	43	A ◇	67	E/↑	91		115			
20	A ◇	44	B ↓	68	:	92		116			
21	C/↓	45	B/:	69	C/+	93		117			
22	A +	46	:	70	C X	94		118			
23	B/X	47	B ↑	71	D ↑	95		119			
24	A/↑	48	A W	72	D ◇	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
								↑			
								↑			
								↑			
NOTE											

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO TRIANGOLARE NULLO ALL'INCASTRO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	79	68

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico triangolare totale nullo all'incastro



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

- $q$  Carico unitario massimo  
 $l$  Luce della trave  
 $x$  Ascissa corrente

U. M.

kg/m

m.

m.

DETERMINARE:

REAZIONE IN "A"

$$R_1 = \frac{11}{20} Q$$

REAZIONE IN "B"

$$R_2 = Q - R_1$$

MOMENTO ALL'INCASTRO

$$M_2 = \frac{-7}{60} Q l$$

ASCISSA MOMENTO MASSIMO

$$x_1 = 0.329 l$$

MOMENTO MASSIMO

$$M_{max} = 0.0846 Q l$$

TAGLIO GENERICO

$$T_x = Q \left( \frac{11}{20} - \frac{2x}{l} + \frac{x^2}{l^2} \right)$$

MOMENTO GENERICO

$$M_x = Q \left( \frac{11}{20} x - \frac{2x^2}{l} + \frac{x^3}{3l^2} \right)$$

dove  $Q = q l / 2$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo "q"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare luce della trave "l"	6 000 S
6	Premere tasto S	6 S
7	Stampa: reazione in A " $R_1$ " con A♦	9 900 • 000000 A♦
8	Stampa: reazione in B " $R_2$ " con A♦	8 100 • 000000 A♦
9	Stampa: momento all'incastro " $M_2$ " con A♦	- 12 600 • 000000 A♦ 1 • 974000 A♦
10	Stampa: ascissa momento massimo " $x_1$ " con A♦	9 136 • 800000 A♦ 3 S
11	Stampa: momento massimo "Mmax" con A♦	- 3 600 • 000000 A♦ 7 199 • 928000 A♦
12	Impostare ascissa corrente "x"	
13	Premere tasto S	
14	Stampa: taglio generico " $T_x$ " con A♦	
15	Stampa: momento generico " $M_x$ " con A♦	
16	Ripetere fasi 12-13 quante volte richiesto	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

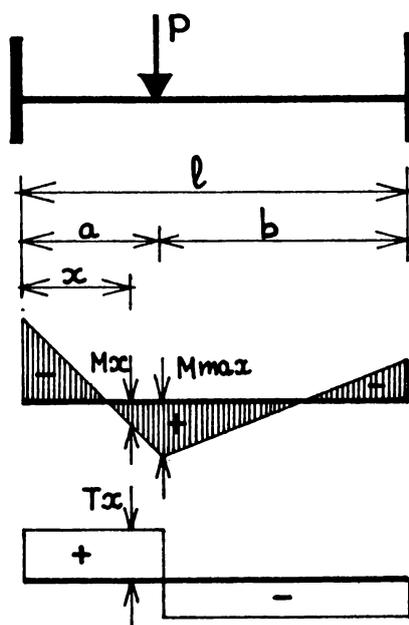
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	-	49	R +	73	C -	97		M	Operandi
2	S	26	A ◊	50	R ◊	74	C/+	98		A	Operandi
3	↓	27	B ↓	51	R S	75	C X	99		R	Operandi
4	S	28	A/↑	52	D/S	76	B/X	100		b	Servizio
5	B/↑	29	E/:	53	X	77	B X	101		B	Servizio
6	X	30	X	54	A ◊	78	A ◊	102		c	Servizio
7	A/↑	31	B/X	55	A W	79	W	103		c	Servizio
8	D/↑	32	A/↑	56	S	80		104		d	
9	:	33	R/S	57	C ↑	81		105		D	
10	B ↑	34	D X	58	↓	82		106		e	
11	A/↑	35	:	59	B/:	83		107		E	Istruzioni
12	R/↓	36	A ◊	60	A X	84		108		f	Istruzioni
13	D ↓	37	A/↑	61	-	85		109		F	Istruzioni
14	↓	38	R *	62	-	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A/↑	39	R ↑	63	C/+	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	R/S	40	R ↑	64	B X	88		112		Carico unitario massimo Luce della trave Ascissa corrente	
17	D ↑	41	D/S	65	A ◊	89		113			
18	:	42	B/↓	66	C ↓	90		114			
19	C/↑	43	X	67	B/:	91		115			
20	C/↓	44	A ◊	68	A X	92		116			
21	B X	45	B ↓	69	C ↑	93		117			
22	/◊	46	B/X	70	A/↑	94		118			
23	A ◊	47	A/↑	71	D/↑	95		119			
24	↑	48	R X	72	:	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

TRAVE IPERSTATICA (DOPPIO INCASTRO), CARICO  
CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO VALORI  
STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	91	69

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata alle estremità e soggetta a carico concentrato intermedio.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

- P Carico concentrato
- a Distanza di P da A
- b Distanza di P da B
- l Luce della trave
- x Ascissa corrente

U. M.

kg.

m.

m.

DETERMINARE:

- $A = \frac{P b^2}{e^3} (l + 2a)$  Reazione all'incastro A kg.
- $B = P - A$  Reazione all'incastro B kg.
- $M_A = - \frac{P a b^2}{e^2}$  Momento flettente in A kgm.
- $M_B = - \frac{P a^2 b}{e^2}$  Momento flettente in B kgm.
- $x_1 = a$  Ascissa del momento flettente massimo m.
- $M_{max} = \frac{2 P a^2 b^2}{e^3}$  Momento flettente massimo kgm.

PER  $x \leq a$

- $T_x = A$  Taglio in x kg.
- $M_x = \frac{P b x}{e} + \frac{M_B x}{e} + \frac{M_A (l - x)}{e}$  Momento flettente in x kgm.

PER  $x > a$

- $T_x = A - P$  Taglio in x kg.
- $M_x = M_A + A x - P (x - a)$  Momento flettente in x kgm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare luce della trave "1"	8 S
4	Premere tasto S	3 S
5	Impostare "a"	4000 S
		5 S
6	Premere tasto S	2734.3750 d0
7	Impostare carico concentrato "P"	1265.6250 A0
		-4697.5000 D0
8	Premere tasto S	-2812.5000 A0
9	Impostare "b"	3.0000 B0
10	Premere tasto S	3515.6250 A0
		W
11	Stampa:	2 S
	A con d0	2734.3750 d0
	B con A0	781.2500 A0
	M <sub>A</sub> con D0	4 S
	M <sub>B</sub> con A0	-1265.6250 A0
	x <sub>1</sub> con B0	2250.0000 A0
	Mmax con A0	
12	Introdurre scheda n. 2	
13	Premere tasto W	
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa:	
	Tx con d0 oppure con A0	
	Mx con A0	
17	Ripetere dal punto 14 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B X	49	D ↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	C X	50	S	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	C X	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	B / :	52		76		100		b	Servizio
5	S	29	:	53		77		101		B	Servizio
6	+	30	A -	54		78		102		c	Servizio
7	+	31	-	55		79		103		c	Servizio
8	B ↑	32	D ↑↓	56		80		104		d	Servizio
9	S	33	D ↓	57		81		105		D	Servizio
10	C / ↑	34	C :	58		82		106		e	
11	X	35	B X	59		83		107		E	
12	S	36	D ◊	60		84		108		f	
13	C ↑	37	A ◊	61		85		109		F	Istruzioni
14	X	38	B ◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	X	39	↑↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B / :	40	B ↑	64		88		112		"1"	
17	:	41	↑↓	65		89		113		"a"	
18	:	42	A ↑↓	66		90		114		"p"	
19	D / ↑↓	43	C X	67		91		115		"b"	
20	C / ↓	44	B / :	68		92		116			
21	D / -	45	A +	69		93		117			
22	D / ◊	46	A ◊	70		94		118			
23	A ◊	47	D / ↓	71		95		119			
24	C / ↓	48	↑↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

ISTRUZIONI

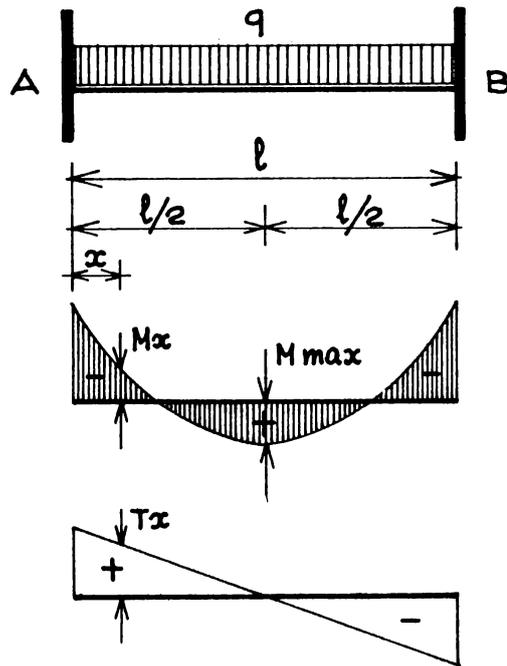
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	A / V	49		73		97		M	Operandi
2	D / ↑	26	D / ↓	50		74		98		A	Operandi
3	D ↓	27	C / -	51		75		99		R	Operandi
4	B W	28	A ◊	52		76		100		b	Servizio
5	B / ↓	29	B / ↓	53		77		101		B	Servizio
6	C -	30	C -	54		78		102		o	Servizio
7	S	31	↑ ↓	55		79		103		c	Servizio
8	E / ↑	32	E / ↓	56		80		104		d	Servizio
9	↑ ↓	33	-	57		81		105		D	Servizio
10	-	34	C / X	58		82		106		o	Servizio
11	/ V	35	E ↑ ↓	59		83		107		E	Servizio
12	D / ◊	36	D / ↓	60		84		108		f	
13	B / ↓	37	E / X	61		85		109		F	
14	E / -	38	D +	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D X	39	E -	63		87		111		"x"	
16	E ↑ ↓	40	A ◊	64		88		112		MASSIMO N.º CIFRE	
17	C / ↓	41	C W	65		89		113			
18	C X	42		66		90		114			
19	B +	43		67		91		115			
20	E / X	44		68		92		116			
21	E +	45		69		93		117			
22	B / :	46		70		94		118			
23	A ◊	47		71		95		119			
24	C W	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TRAVE IPERSTATICA (DOPPIO INCASTRO), CARICO UNIFORME: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	68	70

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata e soggetta a carico uniforme totale.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
q	Carico uniforme	kg/m
l	Luce della trave	m.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$A = B = \frac{ql}{2}$	Reazioni agli incastri	kg.
$M_A = M_B = -\frac{ql^2}{12}$	Momenti agli incastri	kgm.
$x_1 = \frac{l}{2}$	Ascissa del momento flettente massimo	m.
$T_{x_1} = A - qx_1 = 0$	Taglio in $x_1$	kg.
$T_{max.} = \frac{ql}{2}$	Taglio massimo	kg.
$T_{min.} = -\frac{ql}{2}$	Taglio minimo	kg.
$M_{max.} = \frac{ql^2}{24}$	Momento massimo	kgm.
$T_x = A - qx$	Taglio in X	kg.
$M_x = -\frac{ql^2}{2} \left( \frac{1}{6} - \frac{x}{l} + \frac{x^2}{l^2} \right)$	Momento flettente in x	kgm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI : 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico uniforme "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare luce della trave "1"	
6	Premere tasto S	
7	Stampa:	
	A = B con B ◊	800 S
	$M_A = M_B$ con A ◊	9 S
	Tmax con B ◊	3600·0000 B ◊
	Tmin con A ◊	-5400·0000 A ◊
	$x_1$ con C ◊	3600·0000 B ◊
	$Tx_1$ con A ◊	-3600·0000 A ◊
	Mmax con A ◊	
8	Impostare ascissa corrente "x" e abbassare tasto S	4·5000 C ◊ -0·0000 A ◊ 2700·0000 A ◊
9	Stampa:	
	Tx con A ◊	2·7 S
	Mx con A ◊	1440·0000 A ◊
10	Ripetere dal punto 8 quante volte richiesto	1404·0000 A ◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

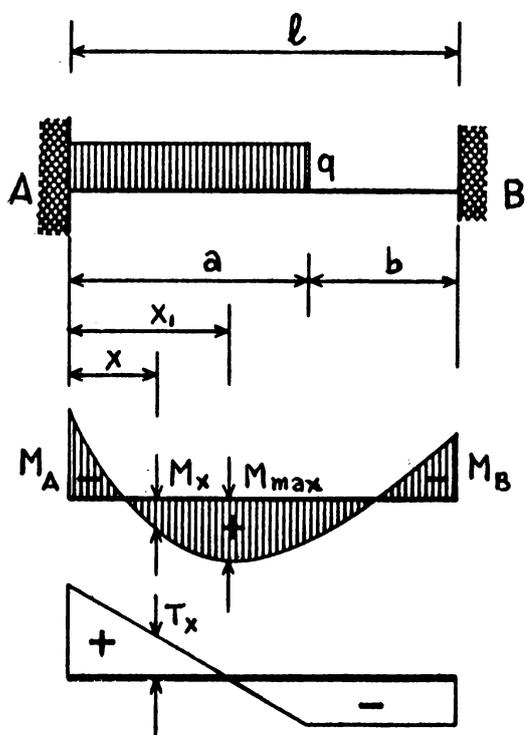
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A √	25	/ ◊	49	-	73		97		M	Operandi
2	S	26	A ◊	50	A ◊	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	B ↓	51	C ↓	75		99		R	Operandi
4	↓	28	A -	52	A +	76		100		b	Servizio
5	+	29	-	53	D / -	77		101		B	Servizio
6	:	30	/ ◊	54	X	78		102		c	Servizio
7	A +	31	B ◊	55	C / X	79		103		C	Servizio
8	+	32	A ◊	56	D / ↑↓	80		104		d	Servizio
9	B ↑	33	+	57	C ↓	81		105		D	Servizio
10	C / ↑↓	34	/ ◊	58	A +	82		106		e	
11	S	35	C ◊	59	A X	83		107		E	
12	↓	36	A ◊	60	D / ↑↓	84		108		f	Istruzioni
13	B :	37	B ↓	61	D / -	85		109		F	Istruzioni
14	C ↑↓	38	C X	62	B / X	86		110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	C ↓	39	C / :	63	A / ↑	87		111		"q" "l" "x"	
16	B / X	40	A ◊	64	R / ↑	88		112			
17	B ↑↓	41	A W	65	D ↓	89		113			
18	C X	42	/ ◊	66	:	90		114			
19	B X	43	S	67	A ◊	91		115			
20	C / :	44	D / ↑	68	W	92		116			
21	A -	45	↓	69		93		117			
22	-	46	B / X	70		94		118			
23	/ ◊	47	↑↓	71		95		119			
24	B ◊	48	B ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
								↑			
								↑			
								↑			
NOTE											

TRAVE IPERSTATICA (DOPPIO INCASTRO), CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	159	71

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata alle estremità e soggetta a carico uniforme parziale.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

$q$	Carico uniforme	kg/m
$a$	Area soggetta al carico	m.
$b$	Area libera	m.
$l$	Area della trave	m.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

$M_A = -qa^2 \left( \frac{1}{2} - \frac{2a}{3b} + \frac{a^2}{4l^2} \right)$	Momento flettente in A	kg. m
$M_B = -qa^2 \left( \frac{a}{3l} - \frac{a^2}{4l^2} \right)$	Momento flettente in B	kg. m
$A = \frac{qa}{2l} (b+l) - \frac{M_A - M_B}{e}$	Reazione all'incastro A	kg.
$B = \frac{qa^2}{2l} + \frac{M_A - M_B}{e}$	Reazione all'incastro B	kg.
$x_1 = \frac{A}{q}$	Ascissa del momento massimo	m.
$T_{x_1} = A - qx_1$	Taglio in $x_1$	kg.
$M_{max} = M_A + \frac{A^2}{2q}$	Momento flettente massimo	kg. m

PER  $x \leq a$

$T_x = A - qx$	Taglio in x	kg.
$M_x = M_A + Ax - \frac{qx^2}{2}$	Momento flettente in x	kg. m

PER  $x > a$

$T_x = A - Pa$	Taglio in x	kg.
$M_x = \frac{M_B - M_1}{b} (x-a) + M_1$	Momento flettente in x	kg. m

dove  $M_1 = M_A + Aa - \frac{qa^2}{2}$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico uniforme "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare a	
6	Premere tasto S	1000 V S
7	Impostare luce della trave "l"	4 S
8	Premere tasto S	9 S
9	Stampa:	- 256.7901 A0
	M <sub>A</sub> con A♦	- 1580.2469 A0
	M <sub>B</sub> con A♦	1035.9393 A0
	B con A♦	5 S
10	Impostare b	2964.0597 A0
11	Premere tasto S	V
12	Stampa:	2.9640 A0
	A con A♦	4135.9448 A0
13	Introdurre scheda n. 2	0.0000 A0
14	Premere tasto V	3 S
15	Stampa:	- 35.9413 A0
	x <sub>1</sub> con A♦	4135.3960 A0
	Mmax con A♦	7 S
	Tx <sub>1</sub> con A♦	- 1035.9413 A0
16	Impostare ascissa corrente "x"	488.3425 A0
17	Premere tasto S	
18	Stampa:	
	Tx con A♦	
	Mx con A♦	
19	Ripetere dal punto 16 per nuovi calcoli dell'ascissa corrente	
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A +	49	C +	73	B ÷	97		M	Operandi
2	S	26	+	50	D / ↑	74	D / x	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	D / ↑	51	D / ÷	75	D / ↑	99		R	Operandi
4	S	28	A +	52	D / ↑	76	C -	100		b	Servizio
5	B ↑	29	D / ÷	53	C / ↓	77	C ↑	101		B	Servizio
6	↓	30	D / ↑	54	D / -	78	D ↓	102		c	Servizio
7	X	31	÷	55	A ◊	79	C / -	103		c	Servizio
8	A X	32	A +	56	C / ↑	80	B ↑	104		d	Servizio
9	B / x	33	D ↑	57	B ÷	81	↑	105		D	Servizio
10	C / ↑	34	B / ↓	58	÷	82	C ↓	106		e	Istruzioni
11	C / ↓	35	B X	59	A / ↑	83	+	107		E	Istruzioni
12	B ÷	36	X	60	D / ↑	84	↑	108		f	Istruzioni
13	D / ↑	37	D ÷	61	X	85	B ↑	109		F	Istruzioni
14	S	38	D / ↑	62	C X	86	÷	110		DATI IN ENTRATA	
15	C ↑	39	C / -	63	D / ↑	87	D / ↑	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	↓	40	D / -	64	D ↓	88	D / -	112		"q"	
17	X	41	A ◊	65	C / -	89	A ◊	113		"a"	
18	A +	42	D ↑	66	C ÷	90	↑	114		"l"	
19	A +	43	B ↓	67	D / +	91	D ↓	115			
20	C / ↑	44	X	68	A ◊	92		116			
21	C / ÷	45	A +	69	S	93		117			
22	C / ↑	46	D / ↑	70	C ↓	94		118			
23	C ↓	47	C ↓	71	+	95		119			
24	B -	48	A +	72	D / ↑	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N 2

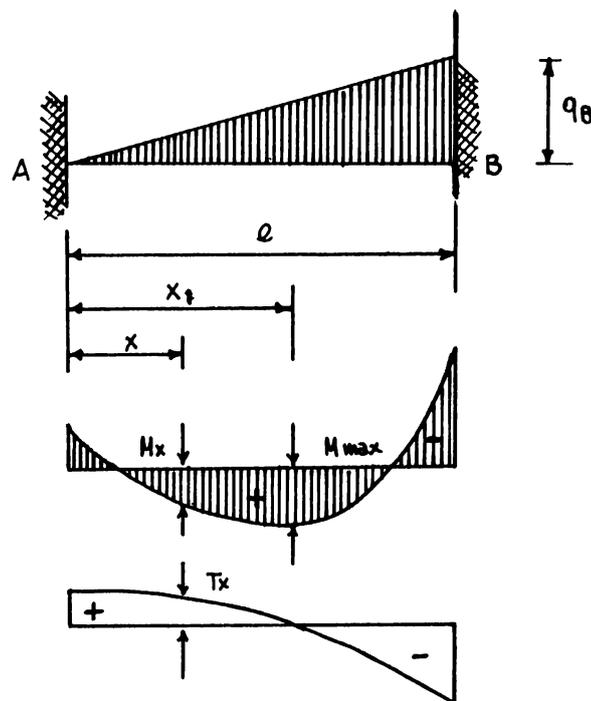
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	B / ↑	49	A ◊	73		97		M	Operandi
2	D / ↑	26	D / ↓	50		74		98		A	Operandi
3	D / ↓	27	B / -	51	A / ↑	75		99		R	Operandi
4	D / ↓	28	A ◊	52	D / ↑	76		100		b	Servizio
5	B / ÷	29		53		77		101		B	Servizio
6	A ◊	30	A / ↑	54		78		102		o	Servizio
7	A / ↑	31	D / ↑	55	D / ↓	79		103		c	Servizio
8	D / ↑	32		56		80		104		d	Servizio
9		33		57	B x	81		105		D	Servizio
10	D / x	34	D / ↓	58	D +	82		106		o	Servizio
11	D +	35		59	C / ↑	83		107		E	
12	A ◊	36	C x	60	B -	84		108		f	Istruzioni
13	A *	37	D +	61	C x	85		109		F	Istruzioni
14	A ◊	38	A ◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	C ↓	39	B / ↓	63	C / ↓	87		111		"x"	
16	E / ↑	40	C ÷	64		88		112			
17	B w	41	B / ↑	65	E / ÷	89		113			
18	S	42	C w	66	D / +	90		114			
19	C ↑	43	A / v	67	A ◊	91		115			
20		44		68	C w	92		116			
21	B -	45	B / x	69		93		117			
22	/ v	46		70		94		118			
23	B / ↓	47	D / ↓	71		95		119			
24	C x	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

TRAVE INCASTRATA: CARICO TRIANGOLARE UNIFORME NULO AD UN INCASTRO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	72

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata agli estremi con carico triangolare uniforme.



DATI:

$q_0$ , Carico unitario all'incastro B

$l$  Luce della trave

$x$  Ascissa corrente

U. M.

kg/m

m.

m.

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DETERMINARE:

$A = \frac{3q_B e^2}{20}$	Reazione all'incastro in A	kg.
$B = \frac{7q_B e^2}{20}$	Reazione all'incastro in B	kg.
$M_A = \frac{-q_B e^2}{30}$	Momento flettente in A	kgm.
$M_B = -\frac{q_B e^2}{20}$	Momento flettente in B	kgm.
$T_{max} = A$	Taglio massimo (per $x = 0$ )	kg.
$T_{min} = -B$	Taglio massimo (per $x = 1$ )	kg.
$x_1 = \frac{3e}{\sqrt{30}}$	Ascissa del momento flettente max	m.
$T_{x_1} = A \left( 1 - \frac{10x_1^2}{3e^2} \right) = 0$	Taglio in $x_1$	kg.
$M_{max} = -M_A \left( \frac{9}{\sqrt{30}} - 1 \right)$	Momento flettente massimo	kg.m
$T_x = A \left( 1 - \frac{10x^2}{3e^2} \right)$	Taglio in x	kg.
$M_x = -\frac{M_A}{2} \left( \frac{9x}{e} - \frac{10x^3}{e^3} \right) + M_A$	Momento flettente in x	kgm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4-3-2-1</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare q	
4	Premere tasto S	
5	Impostare l	V
6	Premere tasto S	1000 S
		8 S
7	Stampa:	9600·0000 A0
A	con A0	-3200·0000 A0
M <sub>B</sub>	con A0	-2133·3333 A0
M <sub>A</sub>	con A0	22400·0000 A0
B	con A0	9600·0000 C0
Tmax	con C0	-22400·0000 A0
Tmin	con A0	4·3818 A0
x <sub>1</sub>	con A0	0·0000 A0
Tx <sub>1</sub>	con A0	1371·9466 A0
Mmax	con A0	4 S
		1600·3200 A0
		1333·3333 A0
8	Impostare x	
9	Premere tasto S	
10	Stampa:	
Tx	con A0	
Mx	con A0	
11	Ripetere fasi 8 - 9 per nuovi valori di x	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

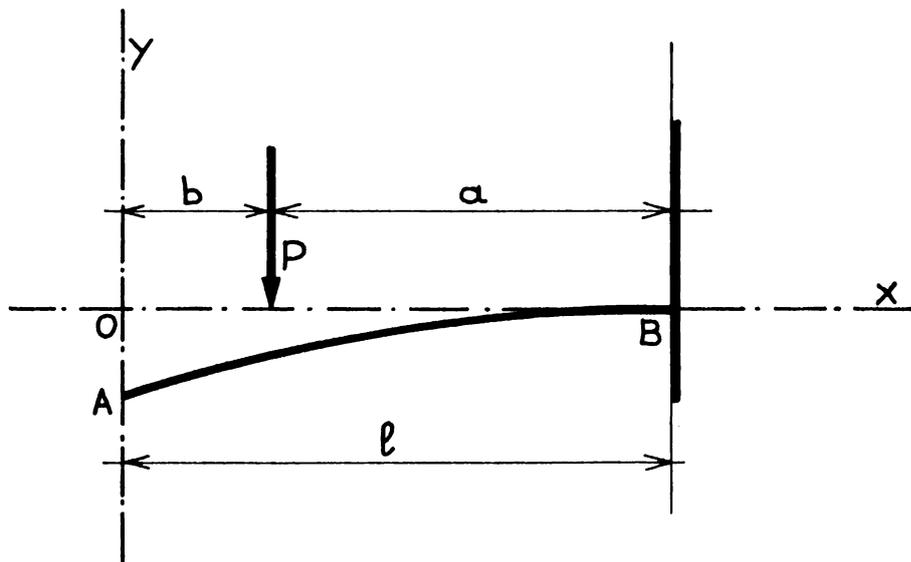
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI						
1	A	V	25	B	↓	49		↓	73	S	97	X	M	Operandi		
2		S	26	D	/ :	50	B	/ X	74	B	↑	98	B	-	A	Operandi
3		↓	27	C	/ :	51	B	↑ ↓	75		↓	99	C	/ X	R	Operandi
4		S	28	A	-	52	D	/ ↓	76	B	/ :	100	A	/ ↑	b	Servizio
5	B	/ ↑	29		-	53	A	+	77	A	X	101	D	/ ↑	B	Servizio
6		X	30	A	◇	54		+	78	D	/ X	102		:	c	Servizio
7		X	31	C	/ ↑ ↓	55	A	√	79	A	+	103	A	-	C	Servizio
8	B	↑ ↓	32	A	/ ↑	56	B	↑ ↓	80		+	104		-	d	10
9	A	/ ↑	33	D	/ :	57	B	:	81		:	105	C	/ +	D	Istruzioni
10	D	/ ↑ ↓	34		↓	58	A	◇	82		↑ ↓	106	A	◇	e	Istruzioni
11	C	/ ↑	35	B	X	59	A	-	83		:	107		W	E	Istruzioni
12	D	/ ↓	36	B	↑ ↓	60	A	◇	84	A	:	108			f	Istruzioni
13	A	+	37	D	/ ↓	61	A	/ ↑	85		-	109			F	Istruzioni
14		↑ ↓	38	A	+	62	D	/ *	86	C	X	110			DATI IN ENTRATA	
15	C	/ ↓	39		↑ ↓	63		↓	87	A	◇	111			MASSIMO N.° CIFRE	
16		:	40	B	↓	64	B	:	88	B	↓	112			q	
17	B	X	41		:	65	A	:	89	B	/ :	113			l	
18	A	◇	42	A	◇	66		↑ ↓	90	A	X	114			x	
19	C	↑ ↓	43	C	◇	67		-	91		X	115				
20	C	↓	44	A	-	68	C	/ X	92	B	↑	116				
21	C	/ :	45		-	69	A	-	93	D	/ X	117				
22	A	-	46	A	◇	70		-	94	B	↑ ↓	118				
23		-	47	A	/ ↑	71	A	◇	95	A	/ ↑	119				
24	A	◇	48	D	/ ↑ ↓	72	A	W	96	D	/ *	120				
COSTANTI SU SCHEDA						COSTANTI SU SCHEDA										
10						D / ↑						↑				
						↑						↑				
						↑						↑				
NOTE																

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO  
CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO DEFOR-  
MAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	61	73

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, libera all'altro e soggetta a carico concentrato intermedio



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

<b>P</b>	Carico concentrato	kg.
<b>a</b>	Distanza di P dall'incastro	m.
<b>b</b>	Distanza di P dall'estremo libero	m.
<b>E</b>	Modulo di elasticità	kg/mq.
<b>J</b>	Momento di inerzia	m <sup>4</sup> .
<b>x</b>	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE MASSIMA  $\theta = \frac{1}{2} \frac{Pa^2}{EJ}$

FRECCIA MASSIMA  $y_{max} = -\frac{1}{6} \frac{P}{EJ} (3a^2l - a^3)$

FRECCIE GENERICHE

PER  $x \leq b$   $y_x = -\frac{1}{6} \frac{P}{EJ} (-a^3 + 3a^2l - 3a^2x)$

PER  $x > b$   $y_x = -\frac{1}{6} \frac{P}{EJ} [(x-b)^3 - 3a^2(x-b) + 2a^3]$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare distanza di P dall'incastro "a"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare carico concentrato "P"	4 S
6	Premere tasto S	2000 S
7	Impostare momento di inerzia "J"	0.0072 S
8	Premere tasto S	2500000000 S
9	Impostare modulo di elasticità "E"	2 S
10	Premere tasto S	0.888888 A0
11	Impostare distanza di P dall'estremo libero "b"	-4.148144 A0
12	Premere tasto S	1 S
13	Stampa: rotazione massima "1000 θ" con A♦	-3.259256 A0
14	Stampa: freccia massima "Ymax" con A♦	3 S
15	Impostare ascissa corrente "x"	-1.499998 A0
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica "Yx" con A♦	
18	Ripetere le fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

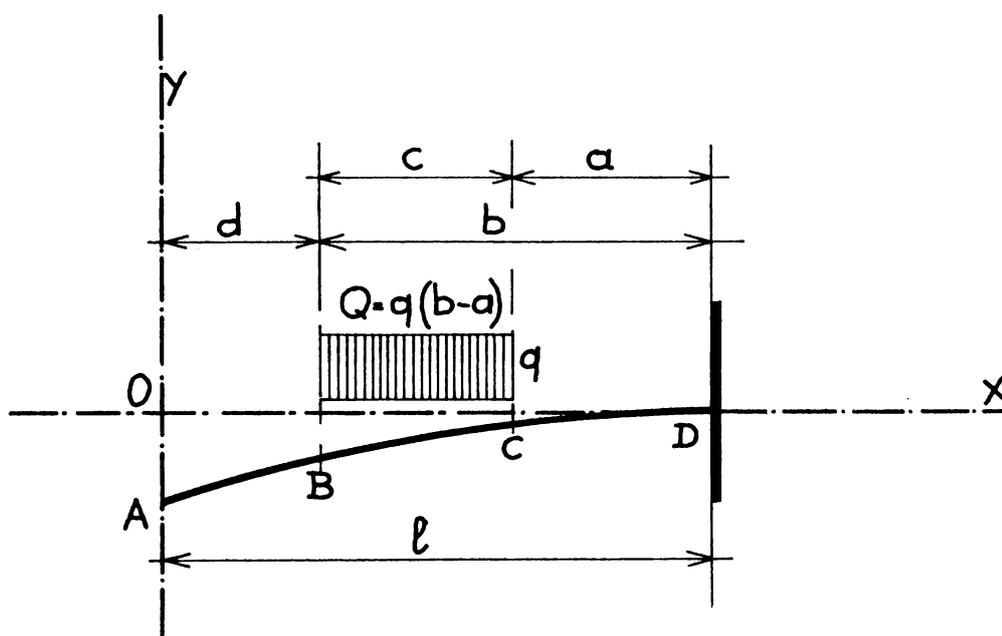
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A $\diamond$	49	C $\updownarrow$	73		97		M	Operandi
2	S	26	B/ $\downarrow$	50	C $\downarrow$	74		98		A	Operandi
3	$\downarrow$	27	+	51	B/:	75		99		R	Operandi
4	X	28	C/ $\uparrow$	52	A X	76		100		b	Servizio
5	B/ $\uparrow$	29	A +	53	A/ $\uparrow$	77		101		B	Servizio
6	S	30	C/+	54	E/ $\updownarrow$	78		102		c	Servizio
7	X	31	B X	55	+	79		103		c	Servizio
8	A/ $\uparrow$	32	A $\diamond$	56	C X	80		104		d	
9	R/S	33	A W	57	B/+	81		105		D	
10	R S	34	S	58	+	82		106		e	
11	D -	35	$\downarrow$	59	B X	83		107		E	
12	X	36	C/-	60	A $\diamond$	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	/V	61	W	85		109		F	Istruzioni
14	:	38	+	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	S	39	$\updownarrow$	63		87		111		Carico concentrato Distanza di P dall'incastro Distanza di P dall'estremo libero Modulo di elasticità Momento di inerzia Ascissa corrente	
16	:	40	-	64		88		112			
17	A/ $\uparrow$	41	A +	65		89		113			
18	E/ $\updownarrow$	42	+	66		90		114			
19	:	43	B/+	67		91		115			
20	B $\updownarrow$	44	+	68		92		116			
21	B $\downarrow$	45	B X	69		93		117			
22	X	46	A $\diamond$	70		94		118			
23	S	47	W	71		95		119			
24	/ $\diamond$	48	A/V	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	109	74

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo e libera all'altro e soggetta a carico uniforme parziale



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

	U. M.
$q$ Carico uniforme unitario	kg.
$l$ Luce della trave	m.
$a$ Distanza del carico dall'incastro	m.
$b$ Dimensione della zona di carico più 'a'	m.
$J$ Momento d'inerzia	$m^4$ .
$E$ Modulo di elasticità	kg/mq.
$x$ Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE MASSIMA  $\theta = \frac{1}{6} \frac{Q}{EJ} (a^2 + ab + b^2)$

FRECCIA MASSIMA  $y_{max} = -\frac{1}{24} \frac{Q}{EJ} [4(a^2 + ab + b^2)l - a^3 - ab^2 - a^2b - b^3]$  (mm.)

PER  $x \leq (l-b)$   
 $y_x = -\frac{1}{24} \frac{Q}{EJ} [4(a^2 + ab + b^2)(l-x) - a^3 - ab^2 - a^2b - b^3]$  (mm)

PER  $x > (l-b) \leq (l-a)$   
 $y_x = -\frac{1}{24} \frac{Q}{EJ} [6(a+b)(l-x)^2 - 4(l-x)^3 + \frac{(l-x-a)^4}{b-a}]$  (mm)

PER  $x > (l-a)$   
 $y_x = -\frac{1}{12} \frac{Q}{EJ} [3(a+b)(l-x)^2 - 2(l-x)^3]$  (mm)

$$Q = q(b-a)$$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare distanza del carico dall' <u>in</u> castro "a"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare dimensione della zona di carico più a: "b"	V
6	Premere tasto S	1 S
7	Impostare luce della trave "l"	4 S
8	Premere tasto S	6 S
9	Impostare carico uniforme unitario "q"	3000 S 0.0072 S
10	Premere tasto S	2500000000 S
11	Impostare momento d'inerzia "J"	
12	Premere tasto S	1.719972 A0
13	Impostare modulo di elasticità "E"	-8.729027 A0
14	Premere tasto S	V
15	Stampa: rotazione massima "1000xθ" con Aφ	1 S -6.979055 A0
16	Stampa: freccia massima "Ymax"(mm) con Aφ	3 S -3.486055 A0
17	Introdurre scheda n. 2	
18	Premere tasto V	5.5 S
19	Impostare ascissa corrente "x"	-0.145831 A0
20	Premere tasto S	
21	Stampa: freccia corrente "Yx" con Aφ	
22	Ripetere fasi 19-20 quante volte ri- chiesto	
23	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C/↓	49	R -	73		97		M	Operandi
2	S	26	B/-	50	D X	74		98		A	Operandi
3	↓	27	S	51	A ◊	75		99		R	Operandi
4	X	28	X	52	R S	76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	A/↑	53	V	77		101		B	Servizio
6	B ↑↓	30	R/-	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	R ↑	55		79		103		c	Servizio
8	↓	32	D ↓	56		80		104		d	Servizio
9	X	33	X	57		81		105		D	Servizio
10	C/↑	34	S	58		82		106		e	
11	B +	35	:	59		83		107		E	
12	B ↑↓	36	S	60		84		108		f	
13	B/↓	37	:	61		85		109		F	Istruzioni
14	C/+	38	A/↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	A X	39	D/↑↓	63		87		111		Carico uniforme unitario	
16	B +	40	:	64		88		112		Luce della trave	
17	A +	41	D ↑↓	65		89		113		Distanza del carico dallo incastro	
18	C ↑↓	42	C ↓	66		90		114		Dimensione della zona di carico più a Momento di inerzia	
19	B/↓	43	D X	67		91		115		Modulo di elasticità	
20	C/+	44	/◊	68		92		116			
21	B X	45	A ◊	69		93		117			
22	B ↑↓	46	C ↓	70		94		118			
23	S	47	D/X	71		95		119			
24	D/↑	48	B ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

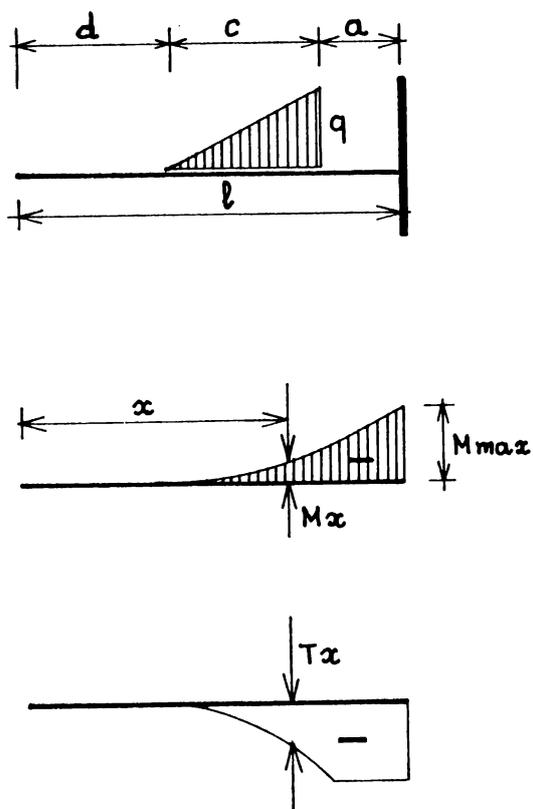
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A / Z	49	A / V	73		97		M	Operandi
2	R S	26	E / ↑	50	C / +	74		98		A	Operandi
3	A W	27	C / ↓	51	C X	75		99		R	Operandi
4	D / ↓	28	B / -	52	B ↓	76		100		b	Servizio
5	C / -	29	E ↑	53	R -	77		101		B	Servizio
6	S	30	E / ↓	54	D X	78		102		c	Servizio
7	E / ↑	31	A X	55	A ◊	79		103		c	Servizio
8	-	32	A X	56	W	80		104		d	Servizio
9	/ V	33	E :	57		81		105		D	Servizio
10	C / +	34	E ↑	58		82		106		e	Servizio
11	B / -	35	E / ↓	59		83		107		E	Servizio
12	/ Z	36	C / -	60		84		108		f	
13	C / -	37	A +	61		85		109		F	Istruzioni
14	A +	38	B / -	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B / -	39	C / -	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C / -	40	E / ↑	64		88		112		Ascissa corrente	
17	E / ↑	41	B / +	65		89		113			
18	D / -	42	A X	66		90		114			
19	A X	43	A +	67		91		115			
20	A +	44	E / X	68		92		116			
21	E / X	45	E -	69		93		117			
22	D X	46	D X	70		94		118			
23	A ◊	47	A ◊	71		95		119			
24	W	48	W	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO TRIANGOLARE PARZIALE, NULO VERSO L'ESTREMO LIBERO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	61	75

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di una trave incastrata ad un estremo e soggetta ad un carico triangolare parziale nullo verso l'estremo libero.



**DESCRIZIONE PROGRAMMA**

DATI:		U. M
$q$	Carico unitario massimo	kg/m
$l$	Luce della trave	m.
$d$	Distanza dal carico all'estremo libero	m.
$c$	Zona di carico	m.
$a$	Distanza dal carico all'incastro	m.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE ALL'INCASTRO  $R_2 = Q$

MOMENTO MASSIMO  $M_{max} = -\frac{1}{3} Q (b + 2a)$

TAGLIO E MOMENTI GENERICI:

PER  $x \leq d$   $T_x = 0$   $M_x = 0$

PER  $x > d \leq d+c$   $T_x = -Q \frac{(x-l+b)^2}{(b-a)^2}$   $M_x = -\frac{Q}{3} \frac{(x-l+b)^3}{(b-a)^2}$

PER  $x > d+c$   $T_x = -Q$   $M_x = -\frac{Q}{3} (3x-3l+b+2a)$

dove:  $Q = q \frac{c}{2}$   $b = a+c$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo "q"	V
4	Premere tasto S	6000 S
5	Impostare zona di carico "C"	3 S
6	Premere tasto S	2 S
7	Impostare distanza dal carico all'incastro "a"	1 S
8	Premere tasto S	9000•000000 B0
9	Impostare distanza dal carico all'estremo libero "d"	-27000•000000 A0
10	Premere tasto S	0•5 S
11	Stampa: reazione all'incastro "R <sub>2</sub> " con B0	0•000000 A0
12	Stampa: momento massimo "Mmax" con A0	0•000000 A0
13	Impostare ascissa corrente "x"	2 S
14	Premere tasto S	999•990000 A0
15	Stampa: taglio generico "Tx" con A0	-333•330000 A0
16	Stampa: momento generico "Mx" con A0	5 S
17	Ripetere fasi 13-14 quante volte richiesto	-9000•000000 A0
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	-18000•000000 A0

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	S	49	B X	73		97		M	Operandi
2	S	26	-	50	A ◊	74		98		A	Operandi
3	↓	27	C ↑	51	C X	75		99		R	Operandi
4	S	28	/ V	52	A / ↑	76		100		b	Servizio
5	X	29	B / +	53	D / ↓	77		101		B	Servizio
6	B / ↑	30	/ Z	54	:	78		102		c	Servizio
7	A / ↑	31	C ↓	55	A ◊	79		103		c	Servizio
8	D / ↑	32	A -	56	W	80		104		d	
9	:	33	B -	57	A / V	81		105		D	
10	B ↓	34	A ◊	58	A -	82		106		e	
11	B / ↓	35	B / ↓	59	A ◊	83		107		E	
12	A / ↑	36	A / ↑	60	A ◊	84		108		f	Istruzioni
13	E / ↓	37	E / ↓	61	W	85		109		F	Istruzioni
14	:	38	:	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	C +	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	-	40	B X	64		88		112		Carico unita_	
17	B X	41	A ◊	65		89		113		rio massimo	
18	S	42	W	66		90		114		Luce della	
19	C / ↑	43	A / Z	67		91		115		trave	
20	/ ◊	44	-	68		92		116		Distanza dal	
21	B ◊	45	C ↓	69		93		117		carico all'e-	
22	A ◊	46	C ↓	70		94		118		stremo libe-	
23	A W	47	:	71		95		119		ro	
24	C / ↓	48	A X	72		96		120		Zona di cari_	
COSTANTI SU SCHEDA					COSTANTI SU SCHEDA						
NOTE											

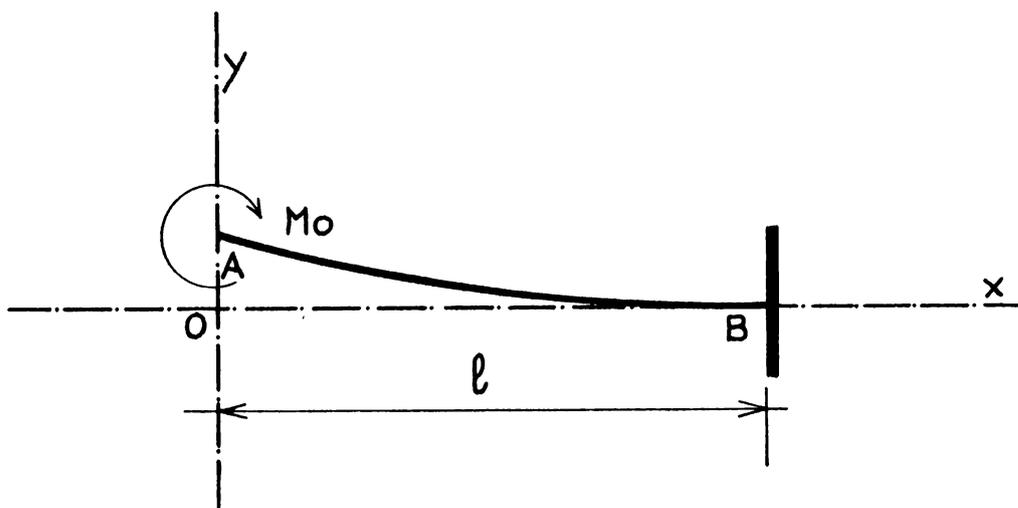
Carico unita\_rio massimo  
Luce della trave  
Distanza dal carico all'e-  
stremo libe-ro  
Zona di cari-co  
Distanza dal carico all'in-  
castro  
Ascissa cor-rente

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, MOMENTO  
APPLICATO ALL'ESTREMO LIBERO: CALCOLO DE-  
FORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	38	76

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, libera all'altro e sollecitata da un momento applicato all'estremo libero.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$M_0$	Momento applicato	kgm.
$l$	Luce della trave	m.
$J$	Momento di inerzia	m. <sup>4</sup>
$E$	Modulo di elasticità	kg/mq.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONE ALL'INCASTRO	$R_2 = 0$	Kg.
TAGLIO	$T = 0$	Kg.
MOMENTO MASSIMO	$M_{max} = M_0$	Kg. m
ROTAZIONE MASSIMA	$\theta = -\frac{M_0 l}{EJ}$	
FRECCIA MASSIMA	$y_{max} = \frac{1}{2} \frac{M_0 l^2}{EJ}$	mm.
MOMENTO GENERICO	$M_x = M_0$	Kg. m
FRECCIA GENERICA	$y_x = \frac{1}{2} \frac{M_0}{EJ} (l^2 - 2lx + x^2)$	mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "1"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare momento applicato "M <sub>0</sub> "	6 S
		10000 S
6	Premere tasto S	0.0072 S
7	Impostare momento di inerzia "J"	2500000000 S
8	Premere tasto S	0.000000 A ◊
9	Impostare modulo di elasticità "E"	0.000000 A ◊
10	Premere tasto S	10000.000000 B ◊
		-3.333324 A ◊
11	Stampa: reazione all'incastro "R <sub>2</sub> " con A ◊	9.999972 A ◊
		2 S
12	Stampa: taglio "T" con A ◊	10000.000000 B ◊
		4.444432 A ◊
13	Stampa: momento massimo "M <sub>max</sub> " con B ◊	
14	Stampa: rotazione massima "1000·θ" con A ◊	
15	Stampa: freccia massima "Y <sub>max</sub> " con A ◊	
16	Impostare ascissa corrente "x"	
17	Premere tasto S	
18	Stampa: momento generico "M <sub>x</sub> " con B ◊	
19	Stampa: freccia generica "Y <sub>x</sub> " con A ◊	
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

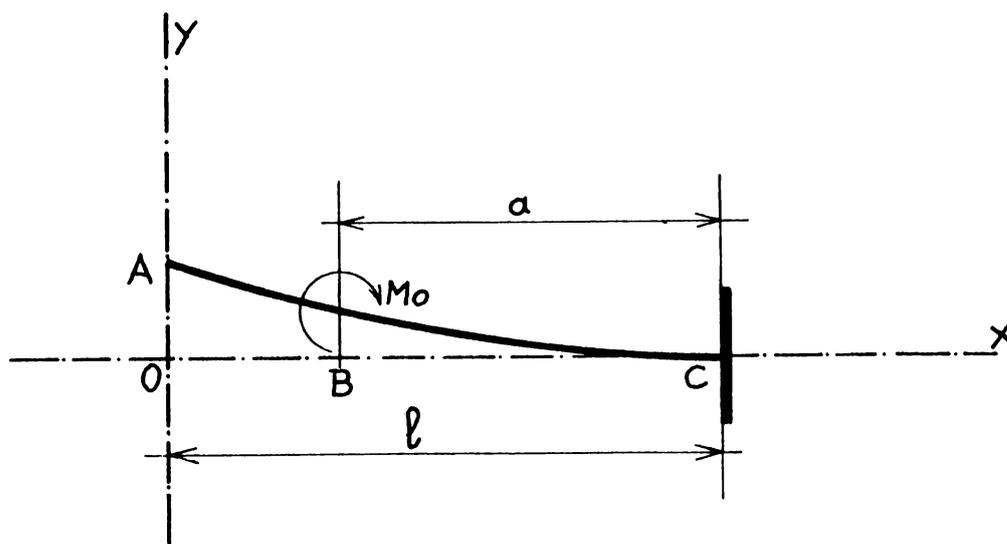
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	A ◊	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B / ↓	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A X	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	C / X	52		76		100		b	Servizio
5	↓	29	A ◊	53		77		101		B	Servizio
6	B ↑	30	A W	54		78		102		c	Servizio
7	A / ↑	31	B / ↓	55		79		103		C	
8	R / S	32	S	56		80		104		d	
9	R S	33	-	57		81		105		D	
10	D -	34	A X	58		82		106		e	
11	X	35	C / X	59		83		107		E	
12	S	36	B ◊	60		84		108		f	
13	:	37	A ◊	61		85		109		F	
14	S	38	W	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	:	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A -	40		64		88		112		Momento applicato	
17	C / ↑	41		65		89		113		Luce della trave	
18	/ ◊	42		66		90		114		Momento di inerzia	
19	A ◊	43		67		91		115		Modulo di elasticità	
20	A ◊	44		68		92		116		Ascissa corrente	
21	B ◊	45		69		93		117			
22	-	46		70		94		118			
23	B / X	47		71		95		119			
24	A +	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, MOMENTO INTERMEDIO: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	77

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, libera all'altro e sollecitata da un momento intermedio.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$M_0$	Momento applicato	kgm.
$l$	Luce della trave	m.
$a$	Distanza di $M_0$ dall'incastro	m.
$J$	Momento di inerzia	m. <sup>4</sup>
$E$	Modulo di elasticità	kg/mq.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE MASSIMA  $\theta = -\frac{M_0 a}{E J}$

FRECCIA MASSIMA  $y_{max} = \frac{M_0 a}{E J} \left( l - \frac{1}{2} a \right)$  mm.

FRECCE GENERICHE:

PER  $x \leq l - a$   $y_x = \frac{M_0 a}{E J} \left( l - \frac{1}{2} a - x \right)$  mm.

PER  $x > l - a$   $y_x = \frac{1}{2} \frac{M_0 a}{E J} \left[ (x - l + a)^2 - 2a(x - l + a) + a^2 \right]$  mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare momento applicato "M <sub>0</sub> "	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare momento di inerzia "J"	10000 S
6	Premere tasto S	0.0072 S
7	Impostare modulo di elasticità "E"	2500000000 S
8	Premere tasto S	4 .S
9	Impostare distanza di M <sub>0</sub> dall'incastro "a"	6 S
10	Premere tasto S	-2.222216 A0
11	Impostare luce della trave "l"	3.988864 A0
12	Premere tasto S	1 S
13	Stampa: rotazione massima "1000.0 " con A0	6.666648 A0
14	Stampa: freccia massima "Y <sub>max</sub> " con A0	3 S
15	Impostare ascissa corrente "x"	2.499993 A0
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica "Y <sub>x</sub> " con A0	
18	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

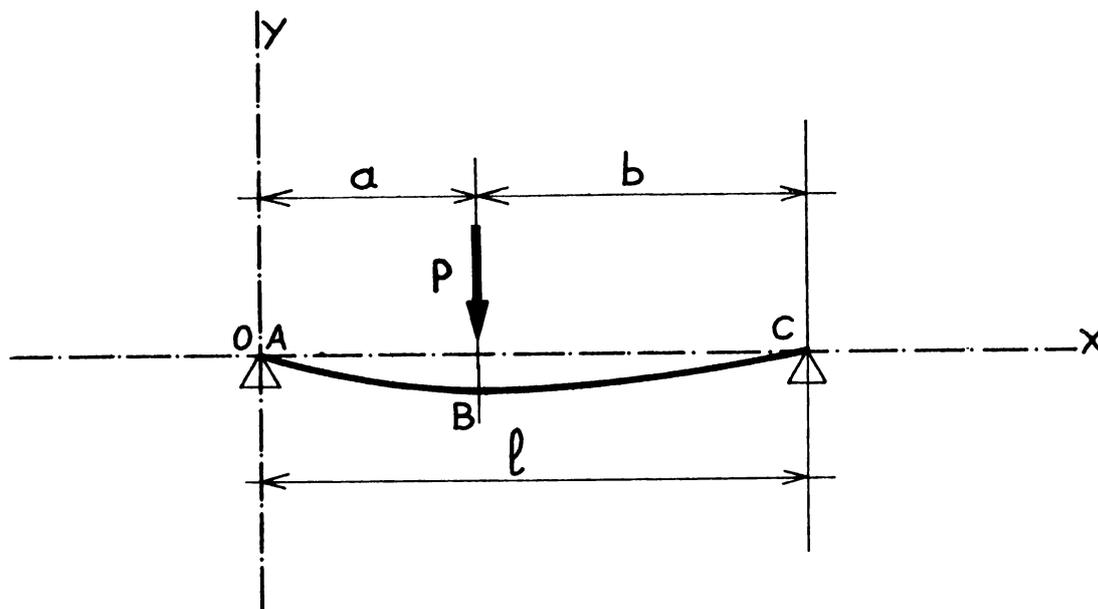
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	+	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B -	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	B / X	51		75		99		R	Operandi
4	A / ↑	28	B X	52		76		100		b	Servizio
5	R / S	29	A ◊	53		77		101		B	Servizio
6	R S	30	A W	54		78		102		c	Servizio
7	D -	31	C / ↓	55		79		103		C	
8	X	32	B -	56		80		104		d	
9	S	33	S	57		81		105		D	
10	:	34	-	58		82		106		e	
11	S	35	/ V	59		83		107		E	
12	:	36	↓	60		84		108		f	
13	A -	37	C / -	61		85		109		F	
14	-	38	A X	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B / ↑	39	B / X	63		87		111		Momento applicato Luce della trave Distanza di M <sub>0</sub> dall'in- castro Momento di inerzia Modulo di elasticità Ascissa corrente	
16	S	40	A ◊	64		88		112			
17	X	41	W	65		89		113			
18	B ↑	42	A / V	66		90		114			
19	A +	43	A +	67		91		115			
20	S	44	B +	68		92		116			
21	/ ◊	45	X	69		93		117			
22	A ◊	46	B / X	70		94		118			
23	C / ↑	47	A ◊	71		95		119			
24	↓	48	W	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

TRAVE APPOGGIATA. CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO : CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	74	78

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave appoggiata e soggetta a carico concentrato intermedio



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$P$	Carico concentrato	kg.
$a$	Distanza di "P" da "A"	m.
$b$	Distanza di "P" da "C"	m.
$J$	Momento di inerzia	m. <sup>4</sup>
$E$	Modulo di elasticità	kg/mq.
$x$	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE IN "A"  $\theta_A = -\frac{Pba}{6EJl}(a+2b)$

ROTAZIONE IN "B"  $\theta_B = \frac{Pba}{6EJl}(2a+b)$  DOVE  $l = a+b$

FRECCE:

PER  $x \leq a$   $y_x = \frac{Pbx}{6EJ} [x^2 - a(a+2b)]$  mm.

PER  $x > a$   $y_x = \frac{Pa}{6EJl} (a+b-x) \{a^2 + x[x - 2(a+b)]\}$  mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare distanza di P da A (a)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza di P da C (b)	
6	Premere tasto	V
7	Impostare carico concentrato (P)	2 S
8	Premere tasto S	4 S
9	Impostare momento di inerzia (J)	10000 S
10	Premere tasto S	0'0072 S
11	Impostare modulo di elasticità (E)	2500000000 S
12	Premere tasto S	
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ <sub>A</sub> " con A♦	-1,234560 A0
14	Stampa: rotazione in A "1000·θ <sub>B</sub> " con A♦	0,987648 A0
15	Impostare ascissa corrente "x"	1 S
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia corrente "Yx" con A♦	-1,172832 A0
18	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	3 S
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	-2,129616 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

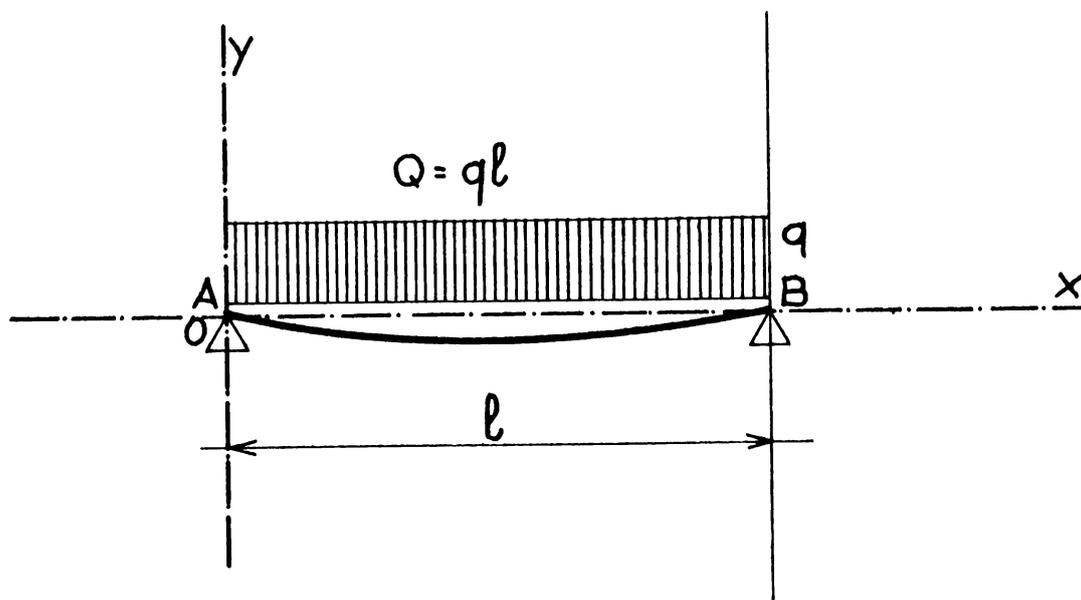
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI			
1	A V	25	C ↑	49	D / X	73	A ◊	97		M	Operandi		
2	S	26	C / -	50	D ↓	74	W	98		A	Operandi		
3	↓	27	B -	51	B / ↓	75		99		R	Operandi		
4	B / ↑	28	X	52	A X	76		100		b	Servizio		
5	S	29	B / X	53	D +	77		101		B	Servizio		
6	+	30	C X	54	D ↓	78		102		c	Servizio		
7	B ↑	31	/ ◊	55	C / ↓	79		103		C	Servizio		
8	C / ↓	32	A ◊	56	D / -	80		104		d	Servizio		
9	S	33	C / ↓	57	B / X	81		105		D	Servizio		
10	↓	34	B / +	58	D X	82		106		e			
11	A / ↑	35	X	59	C X	83		107		E	Istruzioni		
12	R / S	36	B X	60	A ◊	84		108		f	Istruzioni		
13	R S	37	C X	61	W	85		109		F	Istruzioni		
14	D -	38	A ◊	62	A / V	86		110		DATI IN ENTRATA			
15	X	39	A W	63	C / ↓	87		111		MASSIMO N.° CIFRE			
16	S	40	B / ↓	64	B +	88		112		Carico con-			
17	:	41	S	65	B / X	89		113		centrato			
18	S	42	-	66	D ↓	90		114		Distanza di			
19	:	43	D / ↑	67	D / ↓	91		115		P da A			
20	A / ↑	44	/ V	68	A X	92		116		Distanza di			
21	D / ↓	45	C / ↓	69	D -	93		117		P da C			
22	:	46	A +	70	D / X	94		118		Momento di			
23	C / :	47	D / ↓	71	B X	95		119		inerzia			
24	A -	48	R -	72	C X	96		120		Modulo di e-			
												lasticità	
												Ascissa cor-	
												rente	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA									
				↑								↑	
				↑								↑	
				↑								↑	
NOTE													

TRAVE APPOGGIATA, CARICO UNIFORME :  
CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	63	79

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave appoggiata e soggetta a carico uniforme totale



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$q$	Carico unitario	U. M.
$l$	Luce della trave	kg/m
$J$	Momento di inerzia	m.
$E$	Modulo di elasticità	m. <sup>4</sup>
$x$	Ascissa corrente	kg/mq
		m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE IN "A"

$$\theta_A = -\frac{1}{24} \frac{Q}{EJ} l^2$$

ROTAZIONE IN "B"

$$\theta_B = \frac{1}{24} \frac{Q}{EJ} l^2$$

ASCISSA FRECCIA MASSIMA

$$x_1 = \frac{l}{2} \quad \text{m.}$$

FRECCIA MASSIMA

$$y_{max} = -\frac{5}{384} \frac{Q}{EJ} l^3 \quad \text{mm.}$$

FRECCIA GENERICA  $\gamma$

$$y_x = -\frac{1}{24} \frac{Q}{EJl} x (l^3 - 2lx^2 + x^3) \quad \text{mm.}$$

dove  $Q = ql$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave (l)	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare carico unitario (q)	6 S
6	Premere tasto S	1000 S
7	Impostare momento di inerzia (J)	0'0072 S
8	Premere tasto S	2500000000 S
9	Impostare modulo di elasticità (E)	0'083304 A0
10	Premere tasto S	-0'083304 A0
11	Stampa: rotazione in A " $1000 \cdot \theta_A$ " con A0	3'000000 A0
12	Stampa: rotazione in B " $1000 \cdot \theta_B$ " con A0	-0'156195 A0
13	Stampa: ascissa freccia massima " $x_1$ " con A0	2 S
14	Stampa: freccia massima " $Y_{max}$ " con A0	-0'135520 A0
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica " $Y_x$ " con A0	
18	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. ... 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A -	49	B/√	73		97		M	Operandi
2	S	26	-	50	B/x	74		98		A	Operandi
3	↓	27	A ◊	51	C/↑	75		99		R	Operandi
4	X	28	B/√	52	B/√	76		100		b	Servizio
5	B/↑	29	A/↑	53	↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	D/↑	54	S	78		102		c	Servizio
7	↓	31	:	55	-	79		103		c	Servizio
8	A/↑	32	A ◊	56	X	80		104		d	
9	R/-	33	B/√	57	X	81		105		D	
10	R ↑	34	B/x	58	C ↑	82		106		e	
11	D ↓	35	B X	59	C/-	83		107		E	
12	X	36	A/↑	60	C X	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	E/-	61	B X	85		109		F	Istruzioni
14	:	38	X	62	A ◊	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	A/↑	63	W	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	:	40	R/x	64		88		112		Carico unita	
17	A/↑	41	D ↓	65		89		113		rio	
18	D/↑	42	:	66		90		114		Luce della	
19	:	43	A ◊	67		91		115		trave	
20	B ↑	44	B/√	68		92		116		Momento di	
21	B/↓	45	B ↑	69		93		117		inerzia	
22	B X	46	B :	70		94		118		Modulo di e-	
23	/◊	47	B ↑	71		95		119		lasticità	
24	A ◊	48	A W	72		96		120		Ascissa cor	
COSTANTI SU SCHEDA						COSTANTI SU SCHEDA					
						↑					
						↑					
						↑					
NOTE											

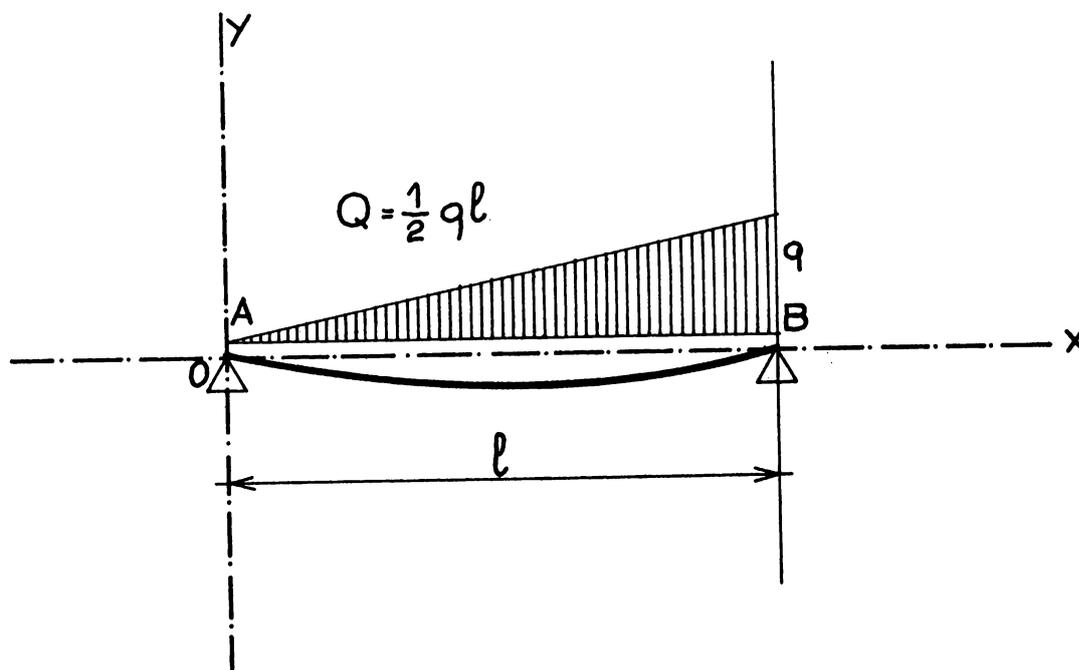
Carico unita  
rio  
Luce della  
trave  
Momento di  
inerzia  
Modulo di e-  
lasticità  
Ascissa cor  
rente

TRAVE APPOGGIATA, CARICO TRIANGOLARE:  
CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	87	80

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave appoggiata e soggetta a carico triangolare totale



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

q	Carico unitario massimo	kg/m.
l	Luce della trave	m.
J	Momento di inerzia	m. <sup>4</sup>
E	Modulo di elasticità	kg/mq
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ASCISSA DELLA FRECCIA MASSIMA/  $x_1 = 0,519 l$  m.

FRECCIA MASSIMA:  $y_{max} = -0,01304 \frac{Q l^3}{EJ}$  mm.

ROTAZIONE IN "A"  $\theta = -\frac{7}{180} \frac{Q l^2}{EJ}$

ROTAZIONE IN "B"  $\theta = -\frac{8}{180} \frac{Q l^2}{EJ}$

FRECCIA GENERICA  $y_x = -\frac{1}{180} \frac{Q x}{EJ l^2} (3x^4 - 10l^2 x^2 + 7l^4)$  mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave (l)	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare carico unitario massimo (q)	6 S 6000 S 0.0072 S
6	Premere tasto S	2500000000 S
7	Impostare momento di inerzia (J)	
8	Premere tasto S	3.114000 A0
9	Impostare modulo di elasticità (E)	-2.916640 A0
10	Premere tasto S	-1.399860 A0
11	Stampa: ascissa della freccia massima "x <sub>1</sub> " con A0	1.599840 A0
12	Stampa: freccia massima "Y <sub>max</sub> " con A0	2 S
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ <sub>A</sub> " con A0	-2.370133 A0
14	Stampa: rotazione in B "1000·θ <sub>B</sub> " con A0	
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica "Y <sub>x</sub> " con A0	
18	Ripetere le fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	X	49	E / ÷	73	↓	97		M	Operandi
2	S	26	/ 0	50	X	74	X	98		A	Operandi
3	↓	27	A 0	51	B / ↓	75	C ↑	99		R	Operandi
4	X	28	B / √	52	R X	76	A / ↑	100		b	Servizio
5	B / ↑	29	B / X	53	C / ↑	77	E / ↑	101		B	Servizio
6	↓	30	A / ↑	54	B ↓	78	X	102		c	Servizio
7	S	31	F +	55	X	79	B +	103		c	Servizio
8	X	32	F S	56	A 0	80	C X	104		d	
9	A / ↑	33	F ↑	57	B / ↓	81	X	105		.D	
10	R / S	34	F ↓	58	A / ↑	82	C / +	106		e	Istruzioni
11	R S	35	F S	59	D / 0	83	C X	107		E	Istruzioni
12	D -	36	E / S	60	X	84	B ÷	108		f	Istruzioni
13	X	37	X	61	B X	85	B / X	109		F	Istruzioni
14	S	38	B X	62	A 0	86	A 0	110			
15	÷	39	A 0	63	A / ↑	87	W	111			
16	S	40	B ↓	64	R / S	88		112			
17	÷	41	A / ↑	65	D ↓	89		113			
18	B ↑	42	R / S	66	B ↓	90		114			
19	B / √	43	R 0	67	X	91		115			
20	A / ↑	44	D ↓	68	B / ↑	92		116			
21	R *	45	÷	69	X	93		117			
22	R ↓	46	B ↑	70	B ↑	94		118			
23	R -	47	B / ↓	71	A W	95		119			
24	D / S	48	A / ↑	72	S	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

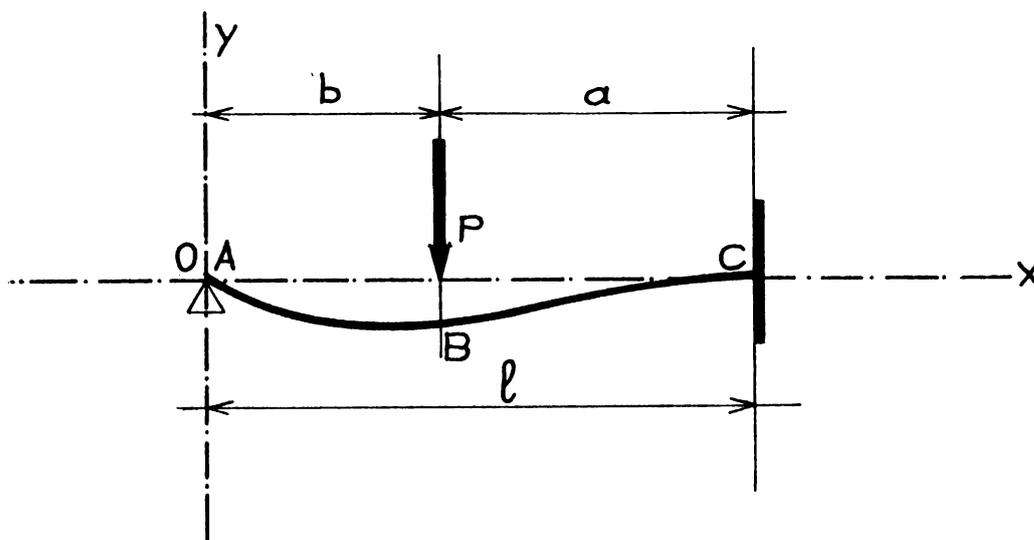
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	72	81

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico concentrato intermedio.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
P	Carico concentrato	kg.
ℓ	Luce della trave	m.
b	Distanza di "P" da "A"	m.
J	Momento di inerzia	m. <sup>4</sup>
E	Modulo di elasticità	kg/mq
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE IN "A"

$$\theta = \frac{P}{4EJ} \left( \frac{a^3}{\ell} - a^2 \right)$$

PER  $x \leq a$

FRECCIA

$$y_x = \frac{1}{6EJ} \left[ R_1 (x^3 - 3\ell^2 x) + 3Pa^2 x \right] \quad \text{mm.}$$

PER  $x > a$

FRECCIA

$$y_x = \frac{1}{6EJ} \left\{ R_1 (x^3 - 3\ell^2 x) + P \left[ 3a^2 x - (x-b)^3 \right] \right\} \text{mm.}$$

dove

$$R_1 = \frac{P}{2} \left( \frac{3a^2 \ell - a^3}{\ell^3} \right) \quad a = \ell - b$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico concentrato "P"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare momento di inerzia "J"	V
6	Premere tasto S	18000 S
7	Impostare modulo di elasticità "E"	0.0072 S
8	Premere tasto S	2500000000 S
9	Impostare luce della trave "l"	6 S
10	Premere tasto S	2 S
11	Impostare distanza di P da A "b"	-1.333328 A♦
12	Premere tasto S	1 S
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ" con A♦	-1.246792 A♦
14	Impostare ascissa corrente "x"	3 S
15	Premere tasto S	-1.833003 A♦
16	Stampa: freccia "Yx" con A♦	
17	Ripetere fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A / ↑	49	B X	73		97		M	Operandi
2	S	26	C / ↓	50	A / ↑	74		98		A	Operandi
3	↓	27	X	51	D / X	75		99		R	Operandi
4	A / ↑	28	C / X	52	+	76		100		b	Servizio
5	R / S	29	B ÷	53	D X	77		101		B	Servizio
6	R -	30	B / X	54	C X	78		102		c	Servizio
7	D ↑	31	A ◊	55	X	79		103		c	Servizio
8	X	32	B ↓	56	D ↓	80		104		d	Servizio
9	S	33	A +	57	C / -	81		105		D	Servizio
10	÷	34	C / +	58	/ V	82		106		e	
11	S	35	B ÷	59	D ↓	83		107		E	
12	÷	36	÷	60	B / X	84		108		f	Istruzioni
13	A / ↑	37	÷	61	A ◊	85		109		F	Istruzioni
14	D / ↓	38	B ↑	62	W	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	÷	39	A X	63	A / V	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B / ↓	40	A +	64	A X	88		112		Carico con-	
17	S	41	+	65	X	89		113		centrato	
18	↓	42	D / ↓	66	A / ↑	90		114		Luce della	
19	B ↑	43	A W	67	E / ↑	91		115		trave	
20	S	44	S	68	X	92		116		Distanza di	
21	-	45	D ↑	69	D +	93		117		P da A	
22	C / ↑	46	↓	70	B / X	94		118		Momento di	
23	A X	47	X	71	A ◊	95		119		inerzia	
24	C ↑	48	D / -	72	W	96		120		Modulo di e	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

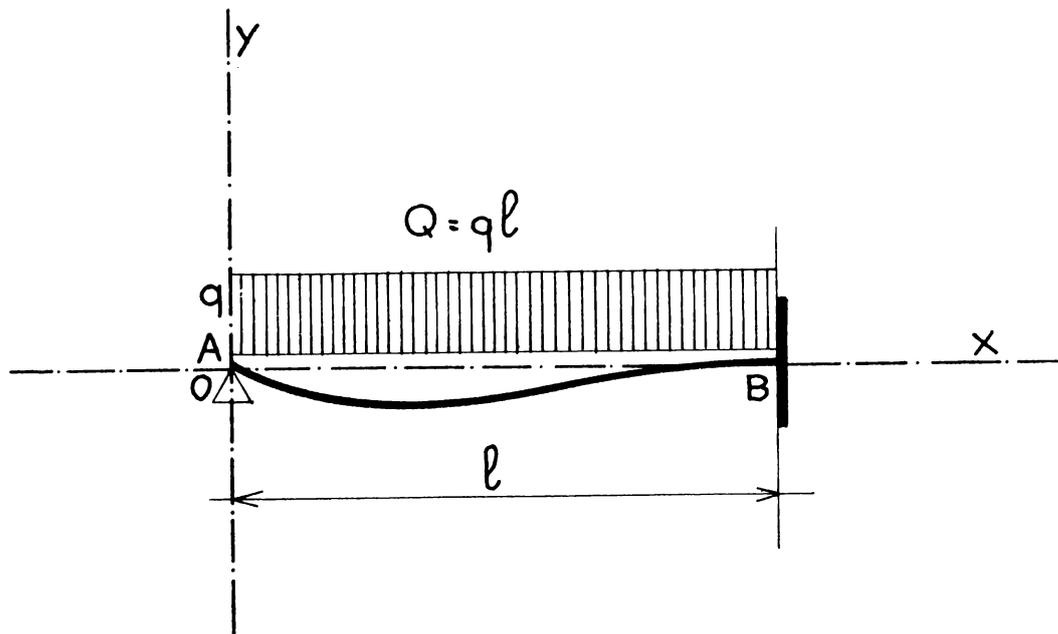
Carico con-  
centrato  
Luce della  
trave  
Distanza di  
P da A  
Momento di  
inerzia  
Modulo di e  
lasticità  
Ascissa cor-  
rente

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO UNIFORME : CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	68	82

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico uniforme totale



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

$q$  Carico unitario

kg/m

$l$  Luce della trave

m.

$J$  Momento di inerzia

m.<sup>4</sup>

$E$  Modulo di elasticità

kg/m.<sup>2</sup>

$x$  Ascissa corrente

m.

DETERMINARE:

$$Q = ql$$

kg

ROTAZIONE IN "A"

$$\theta_A = -\frac{Q l^2}{48 E J}$$

ASCISSA DELLA FRECCIA MASSIMA:

$$x_1 = 0,4215 l \quad m.$$

FRECCIA MASSIMA

$$y_{max} = 0,0054 \frac{Q l^3}{E J} \quad mm.$$

FRECCIA GENERICA

$$y_x = \frac{Q}{48 E J l} (2 l x^3 - 2 x^4 - l^3 x) \quad mm.$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario "q"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare luce della trave "l"	
6	Premere tasto S	
7	Impostare momento di inerzia "J"	
8	Premere tasto S	V
9	Impostare modulo di elasticità "E"	3000 S
		6 S
10	Premere tasto S	0.0072 S
11	Stampa: ascissa della freccia massima "x <sub>1</sub> " con A♦	2500000000 S 2.529000 A♦
12	Stampa: freccia massima "Y <sub>max</sub> " con A♦	-1.166400 A♦
		-0.719988 A♦
		3 S
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ" con A♦	-1.124982 A♦
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: freccia generica "Y <sub>x</sub> " con A♦	
17	Ripetere le fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

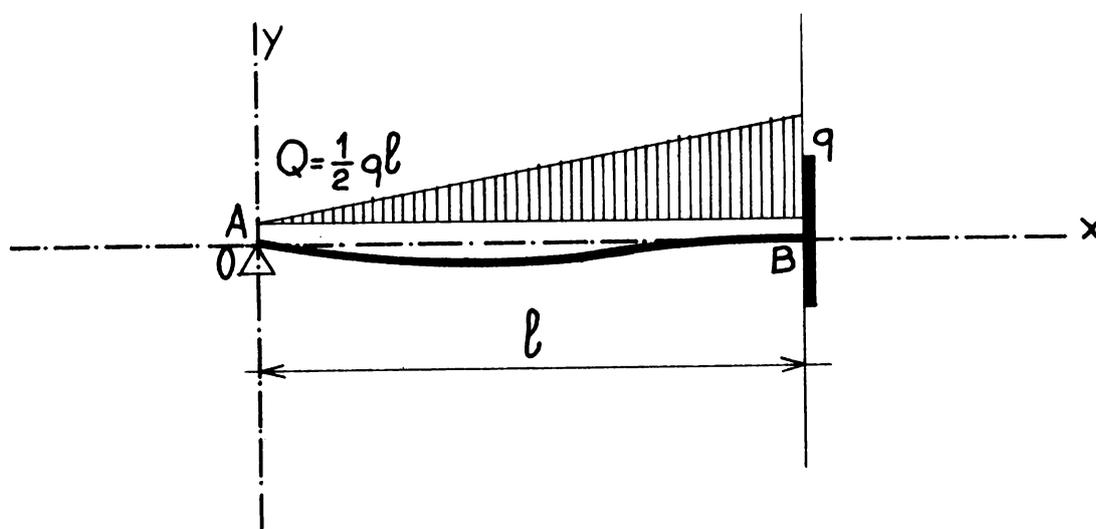
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	X	49	A ◊	73		97		M	Operandi
2	S	26	/◊	50	A W	74		98		A	Operandi
3	↓	27	A ◊	51	S	75		99		R	Operandi
4	S	28	B/↓	52	↓	76		100		b	Servizio
5	X	29	A X	53	C/↑	77		101		B	Servizio
6	B/↑	30	X	54	B/-	78		102		c	Servizio
7	A/↑	31	A/↑	55	A +	79		103		c	Servizio
8	F/S	32	R +	56	B/-	80		104		d	
9	F S	33	R -	57	C/X	81		105		D	
10	F S	34	R S	58	X	82		106		e	
11	E ↓	35	R S	59	C ↑	83		107		E	
12	X	36	D/S	60	B/↓	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	X	61	A X	85		109		F	Istruzioni
14	÷	38	B X	62	X	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	A ◊	63	C +	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	÷	40	B ↓	64	C/X	88		112		Carico unitario	
17	B ↑↓	41	A/↑	65	B X	89		113		Luce della trave	
18	B/↓	42	R/◊	66	B/÷	90		114		Momento di inerzia	
19	A/↑	43	D +	67	A ◊	91		115		Modulo di elasticità	
20	R -	44	÷	68	W	92		116		Ascissa corrente	
21	R ↓	45	B ↑↓	69		93		117			
22	R ↑	46	B/↓	70		94		118			
23	R +	47	A X	71		95		119			
24	D/S	48	B X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO TRIANGOLARE: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	67	83

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estremo, appoggiata all'altro e soggetta a carico triangolare totale nullo all'appoggio.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
q	Carico unitario massimo	kg/m
l	Luce della trave	m.
J	Momento di inerzia	m. <sup>4</sup>
E	Modulo di elasticità	kg/mq
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ASCISSA FRECCIA MASSIMA

$$x_1 = l \sqrt{\frac{1}{5}} \quad \text{m.}$$

FRECCIA MASSIMA

$$y_{\max} = -0.00477 \frac{Q l^3}{EJ} \quad \text{mm.}$$

ROTAZIONE IN "A"

$$\theta_A = -\frac{Q}{60EJ} l^2$$

FRECCIA GENERICA

$$y_x = -\frac{Q}{60EJ} \left( l^3 x + \frac{x^5}{l} - 2lx^3 \right) \quad \text{mm.}$$

dove

$$Q = ql/2 \quad \text{Kg}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario massimo (q)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare luce della trave (l)	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare momento di inerzia (J)	6000 S
8	Premere tasto S	6 S
9	Impostare modulo di elasticità (E)	0.0072 S
10	Premere tasto S	2500000000 S
11	Stampa: ascissa freccia massima "x <sub>1</sub> " con A♦	2.683281 A♦ -1.030320 A♦ -0.599976 A♦
12	Stampa: freccia massima "Ymax" con A♦	3 S -1.012459 A♦
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ" con A♦	
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: freccia generica "Yx" con A♦	
17	Ripetere fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

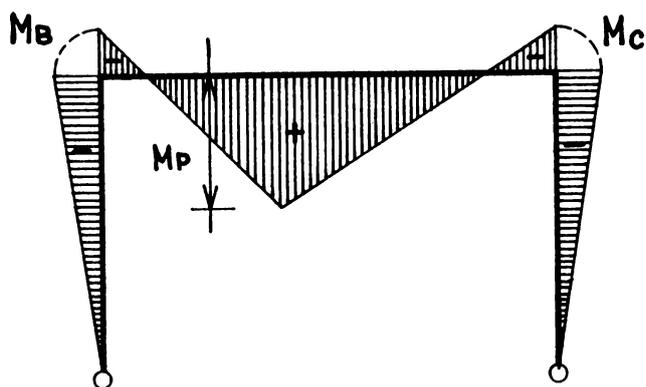
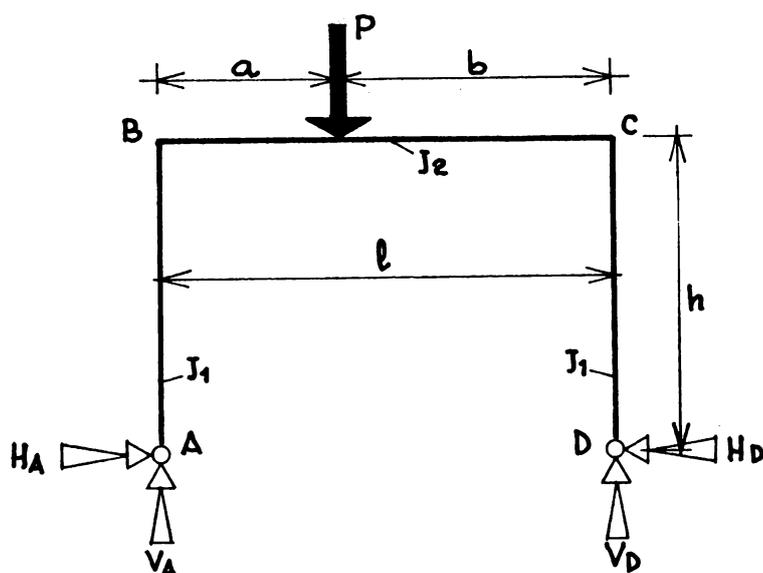
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / ↓	49	B / ↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	A X	50	A X	74		98		A	Operandi
3	↓	27	X	51	X	75		99		R	Operandi
4	S	28	A / ↑	52	C / ↑	76		100		b	Servizio
5	X	29	R :	53	S	77		101		B	Servizio
6	B / ↑	30	R :	54	↓	78		102		c	Servizio
7	A / ↑	31	R +	55	X	79		103		c	Servizio
8	F / S	32	R S	56	C ↑	80		104		d	
9	F S	33	R S	57	B / :	81		105		D	
10	E -	34	D / S	58	-	82		106		e	
11	X	35	X	59	-	83		107		E	
12	S	36	B X	60	C X	84		108		f	Istruzioni
13	:	37	A ◊	61	X	85		109		F	Istruzioni
14	S	38	B ↓	62	C / +	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	:	39	A / ↑	63	C X	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B / ↓	40	R / S	64	B X	88		112		Carico unitario massimo	
17	B / ↓	41	D X	65	B / :	89		113		Luce della trave	
18	A X	42	:	66	A ◊	90		114		Momento di inerzia	
19	A / ↑	43	B / ↓	67	W	91		115		Modulo di elasticità	
20	D / -	44	B / ↓	68		92		116		Ascissa corrente	
21	:	45	A X	69		93		117			
22	A √	46	B X	70		94		118			
23	/ ◊	47	A ◊	71		95		119			
24	A ◊	48	A W	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TELAIO IPERSTATICO SEMPLICE INCERNIERATO,  
CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	47	84

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di un telaio semplice con cerniera al piede e soggetto a carico concentrato intermedio.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$J_2$	Momento inerzia della piattabanda	cm. <sup>4</sup>
$J_1$	Momento inerzia dei piedritti	cm. <sup>4</sup>
$h$	Altezza del piedritto	m.
$l$	Luce della piattabanda	m.
$b$	Distanza del carico da "C"	m.
$P$	Carico concentrato	kg.

$$K = \frac{J_2}{J_1} \cdot \frac{h}{l}$$

DETERMINARE:

REAZIONI VERTICALI:

$$V_A = \frac{Pb}{l}; \quad V_D = \frac{Pa}{l} = P - V_A$$

positive se dirette in alto  
negative se dirette in basso

REAZIONI ORIZZONTALI:

$$H_A = \frac{Pa b}{2l(2k+3)} \cdot \frac{3}{h} = \frac{V_D b}{2(2k+3)} \cdot \frac{3}{h}$$

$$H_D = -H_A$$

positive se dirette a destra  
negative se dirette a sinistra

MOMENTI FLETTENTI:

$$M_B = M_C = -\frac{Pa b}{2l(2k+3)} \cdot 3 = -H_A h = H_D h$$

$$M_P = \frac{Pa b}{l} \cdot \frac{4k+3}{2(2k+3)} = \frac{V_D b}{2(2k+3)} \cdot (4k+3)$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare momento inerzia della piattabanda ( $J_2$ )	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare momento inerzia dei piedritti ( $J_1$ )	2430000 S 720000 S
6	Premere tasto S	6 S
7	Impostare altezza del piedritto (h)	10 S
8	Premere tasto S	6 S
9	Impostare luce della piattabanda (l)	10000 S
10	Premere tasto S	
11	Impostare distanza del carico da C (b)	6000.000000 A◇
12	Premere tasto S	4000.000000 A◇
13	Impostare carico concentrato (P)	18893.617014 A◇
14	Premere tasto S	851.063829 A◇
15	Stampa: reazione verticale " $V_A$ " con A◇	-851.063829 A◇
16	Stampa: reazione verticale " $V_D$ " con A◇	-5106.382974 A◇
17	Stampa: momento flettente " $M_P$ " con A◇	
18	Stampa: reazione orizzontale " $H_A$ " con A◇	
19	Stampa: reazione orizzontale " $H_D$ " con A◇	
20	Stampa: momenti flettenti " $M_B = M_C$ " con A◇	
21	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A ◊	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	↑↓	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	-	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	A ◊	52		76		100		b	Servizio
5	:	29	C / X	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	B :	54		78		102		c	Servizio
7	X	31	B ↑↓	55		79		103		C	
8	B / ↑	32	A / ↑	56		80		104		d	
9	S	33	D / ↑↓	57		81		105		D	
10	:	34	-	58		82		106		e	
11	B ↑	35	B X	59		83		107		E	
12	A +	36	A ◊	60		84		108		f	
13	A +	37	B ↓	61		85		109		F	
14	A / ↑	38	A +	62		86		110			
15	D / X	39	+	63		87		111			
16	+	40	B / :	64		88		112			
17	B ↑↓	41	A ◊	65		89		113			
18	S	42	A -	66		90		114			
19	C / ↑	43	-	67		91		115			
20	↑↓	44	A ◊	68		92		116			
21	:	45	B / X	69		93		117			
22	S	46	A ◊	70		94		118			
23	X	47	V	71		95		119			
24	/ ◊	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE

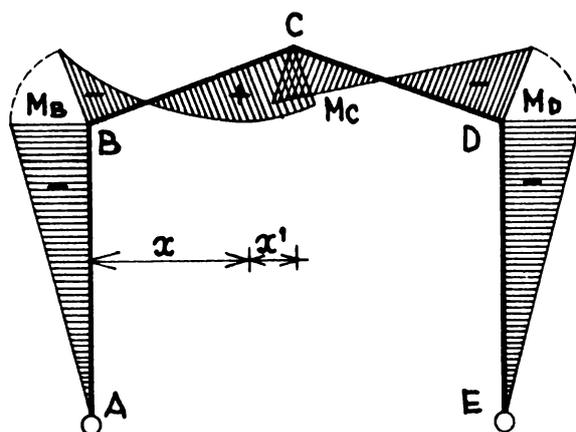
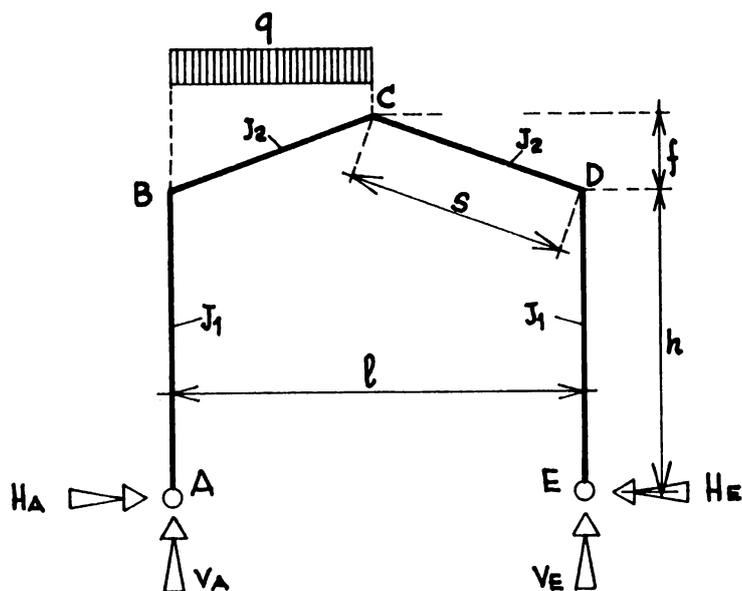
Momento inerzia della piattabanda  
 Momento inerzia dei piedritti  
 Altezza del piedritto  
 Luce della piattabanda  
 Distanza del carico da C  
 Carico concentrato

TELAIO IPERSTATICO A PADIGLIONE INCERNIERATO, CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	90	85

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di un telaio a padiglione con cerniera al piede e soggetto a carico verticale distribuito sull'asta BC.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
q	Carico unitario	kg/m
l	Luce telaio	m.
s	Lunghezza aste BC e CD	m.
h	Altezza piedritto	m.
f	Freccia padiglione	m.
J <sub>2</sub>	Momento di inerzia aste BC e CD	m. <sup>4</sup>
J <sub>1</sub>	Momento di inerzia piedritto	m. <sup>4</sup>
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONI VERTICALI

$$V_A = \frac{3ql}{8} \qquad V_E = \frac{ql}{8}$$

positive se dirette verso l'alto  
negative se dirette verso il basso

REAZIONI ORIZZONTALI

$$H_A = \frac{ql^2}{64} \frac{8h + 5f}{h^2(K+3) + f(3h+f)} \qquad H_E = -H_A$$

positive se dirette a destra  
negative se dirette a sinistra

dove

$$K = \frac{J_2}{J_1} \frac{h}{s}$$

MOMENTI FLETTENTI

$$M_B = M_D = -H_A h$$

$$M_C = \frac{ql^2}{16} - H_A (h+f)$$

dove

$$x' = \frac{l}{2} - x$$

$$M_x = q \frac{x x'}{2} + \frac{2}{l} (x M_C + x' M_B)$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare momento di inerzia aste BC e CD $J_2$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare momento di inerzia piedritto $J_1$	V
6	Premere tasto S	0'0243 S
7	Impostare altezza piedritto h	0'0072 S
8	Premere tasto S	6 S
9	Impostare altezza aste BC e CD s	5'3852 S
10	Premere tasto S	2 S
11	Impostare freccia padiglione f	4000 S
12	Premere tasto S	10 S
13	Impostare carico unitario q	
14	Premere tasto S	1275'0000 A0
15	Impostare luce telaio l	-1275'0000 A0
16	Premere tasto S	-7650'0000 A0
17	Stampa: reazione orizzontale $H_A$ con A0	14800'0000 A0
18	Stampa: reazione orizzontale $H_E$ con A0	15000'0000 A0
19	Stampa: momento flettente $M_B = "M_D"$ con A0	5000'0000 0
20	Stampa: momento flettente $M_C$ con A0	4'5 S
21	Stampa: reazioni verticale $V_A$ con A0	17055'0000 A0
22	Stampa: reazione verticale $V_E$ con 0	
23	Impostare ascissa corrente "x"	
24	Premere tasto S	
25	Stampa: momento flettente $M_x$ con A0	
26	Per ripetere il calcolo di $M_x$ , ripartire dal punto 23	
27	Per ripetere il calcolo completo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

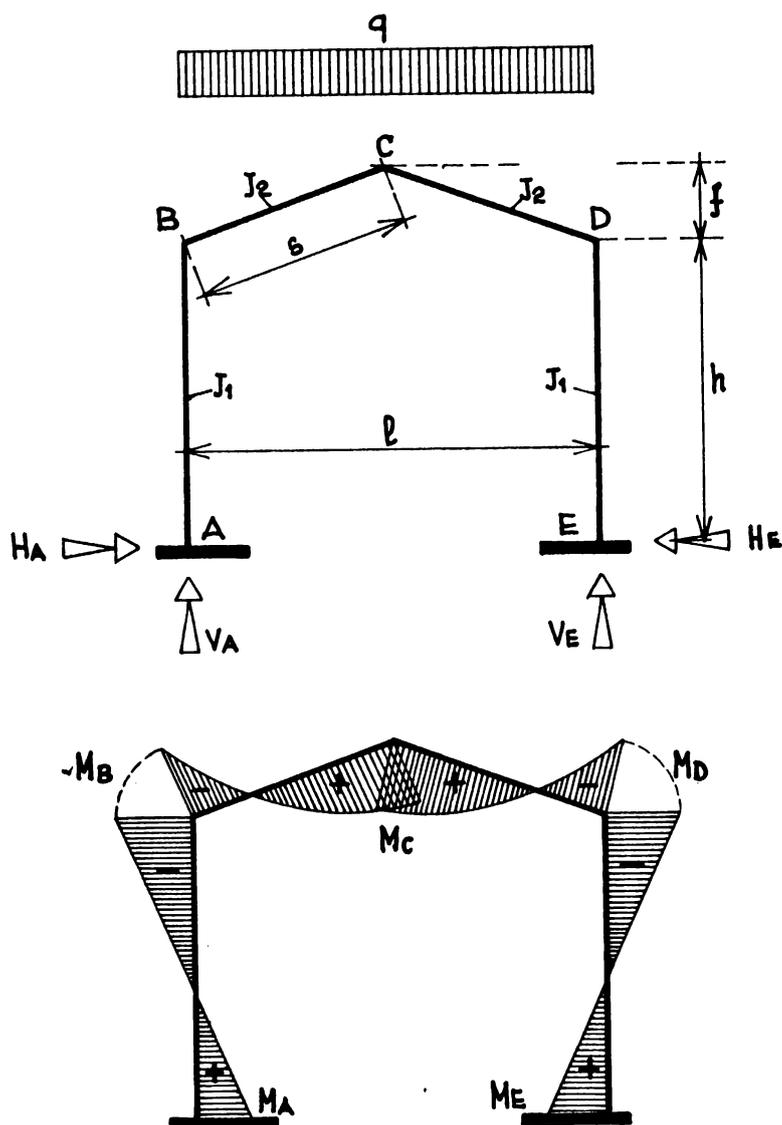
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B ↓	49	-	73	A +	97		M	Operandi
2	S	26	B / ↓	50	A ◊	74	B -	98		A	Operandi
3	↓	27	A +	51	B / ↑	75	A ◊	99		R	Operandi
4	S	28	C / +	52	B / x	76	◊	100		b	Servizio
5	:	29	A +	53	A ◊	77	+	101		B	Servizio
6	S	30	A +	54	c / ↑	78	C :	102		c	Servizio
7	X	31	c / +	55	X	79	B ↑	103		c	Servizio
8	B / ↑	32	B :	56	B / ↑	80	A W	104		d	
9	S	33	B ↑	57	B ↓	81	B ↓	105		D	
10	:	34	S	58	C X	82	S	106		e	Istruzioni
11	A / ↑	35	↓	59	A / ↑	83	X	107		E	Istruzioni
12	D / ↑	36	S	60	D / ↑	84	C ↑	108		f	Istruzioni
13	+	37	X	61	:	85	B / ↓	109		F	Istruzioni
14	B / X	38	C ↑	62	B / +	86	R -	110			DATI IN ENTRATA
15	X	39	A / ↑	63	C / +	87	C X	111			MASSIMO N.° CIFRE
16	B ↑	40	D / ◊	64	A ◊	88	C / +	112			Carico unita- rio
17	B / ↓	41	:	65	C / -	89	A ◊	113			Luce telaio
18	A +	42	B ↑	66	A +	90	W	114			Lunghezza aste BC e CD
19	+	43	:	67	C :	91		115			Altezza pie- dritto
20	S	44	C X	68	B +	92		116			Freccia pa- diglione
21	+	45	B X	69	+	93		117			Momento di inerzia
22	X	46	/ ◊	70	B / ↑	94		118			aste BC e CD
23	C / ↑	47	A ◊	71	B ↓	95		119			Momento di inerzia pie- dritto
24	B +	48	A -	72	A +	96		120			Ascissa cor- rente
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

TELAIO IPERSTATICO A PADIGLIONE INCASTRATO,  
CARICO UNIFORME: CALCOLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	93	86

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di sollecitazione di un telaio a padiglione con incastro al piede e soggetto a carico uniforme totale.



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

## DATI:

		U. M.
$q$	Carico unitario	kg/m
$l$	Luce telaio	m.
$s$	Lunghezza aste BC e CD	m.
$h$	Altezza piedritti	m.
$f$	Freccia padiglione	m.
$J_2$	Momento inerzia aste BC e CD	m. <sup>4</sup>
$J_1$	Momento inerzia piedritti	m. <sup>4</sup>

## DETERMINARE:

## REAZIONI VERTICALI

$$V_A = V_E = \frac{ql}{2}$$

positive se dirette verso l'alto  
negative se dirette verso il basso

## REAZIONI ORIZZONTALI

$$H_A = \frac{ql^2}{8} \frac{k(4h+5f)+f}{(hk+f)^2+4k(h^2+hf+f^2)} \quad H_E = -H_A$$

positive se dirette a destra  
negative se dirette a sinistra

$$k = \frac{J_2}{J_1} \frac{h}{s}$$

## MOMENTI FLETTENTI

$$M_A = M_E = \frac{ql^2}{48} \frac{kh(8h+15f)+f(6h-f)}{(hk+f)^2+4k(h^2+hf+f^2)}$$

$$M_B = M_D = -Hh + M_A$$

$$M_C = M_B - Hf + \frac{ql^2}{8}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare momento inerzia aste BC e CD $J_2$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare momento inerzia piedritti $J_1$	V 0'0243 S
6	Premere tasto S	0'0072 S
7	Impostare altezza piedritti h	6 S
8	Premere tasto S	5'3852 S
9	Impostare lunghezza aste BC e CD s	2 S
10	Premere tasto S	4000 S
11	Impostare freccia padiglione f	10 S
12	Premere tasto S	
13	Impostare carico unitario q	20000'0000 A0
14	Premere tasto S	4685'0000 A0
15	Impostare luce telaio l	-4685'0000 A0
16	Premere tasto S	11041'6666 A0
17	Stampa: reazioni verticali " $V_A$ ", " $V_E$ " con A0	-17068'3334 A0 23561'6666 A0
18	Stampa: reazioni orizzontali " $H_A$ " con A0	
19	Stampa: reazione orizzontale " $H_E$ " con A0	
20	Stampa: momenti flettenti " $M_A$ ", " $M_E$ " con A0	
21	Stampa: momenti flettente " $M_B$ ", " $M_D$ " con A0	
22	Stampa: momento flettente " $M_C$ " con A0	
23	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	B / ↓	49	B ↑	73	D / X	97		M	Operandi
2	S	26	B X	50	B / ↓	74	A ◊	98		A	Operandi
3	↓	27	C / +	51	A +	75	A -	99		R	Operandi
4	S	28	A X	52	A +	76	-	100		b	Servizio
5	:	29	C +	53	+	77	A ◊	101		B	Servizio
6	S	30	C ↑	54	C / +	78	B / ↑	102		c	Servizio
7	X	31	B / ↓	55	X	79	B / X	103		c	Servizio
8	B / ↑	32	C / +	56	B +	80	C / ↓	104		d	Servizio
9	S	33	A +	57	C :	81	X	105		D	
10	:	34	A +	58	B ↑	82	B ↑	106		e	Istruzioni
11	B ↑	35	C / +	59	S	83	D / X	107		E	Istruzioni
12	B / ↓	36	B X	60	↓	84	A / ↑	108		f	Istruzioni
13	S	37	C / +	61	A / ↑	85	D / X	109		F	Istruzioni
14	X	38	C :	62	D / ↑	86	:	110			
15	C / ↑	39	D / ↓	63	:	87	A ◊	111			
16	C ↑	40	C / ↓	64	S	88	C / +	112			
17	B / ↓	41	A +	65	X	89	A ◊	113			
18	+	42	B / +	66	/ ◊	90	B +	114			
19	A X	43	A +	67	A ◊	91	D / +	115			
20	C -	44	A +	68	X	92	A ◊	116			
21	B X	45	A +	69	A / ↑	93	V	117			
22	A +	46	C / -	70	D / +	94		118			
23	A +	47	B / X	71	:	95		119			
24	C ↑	48	B X	72	D / ↓	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

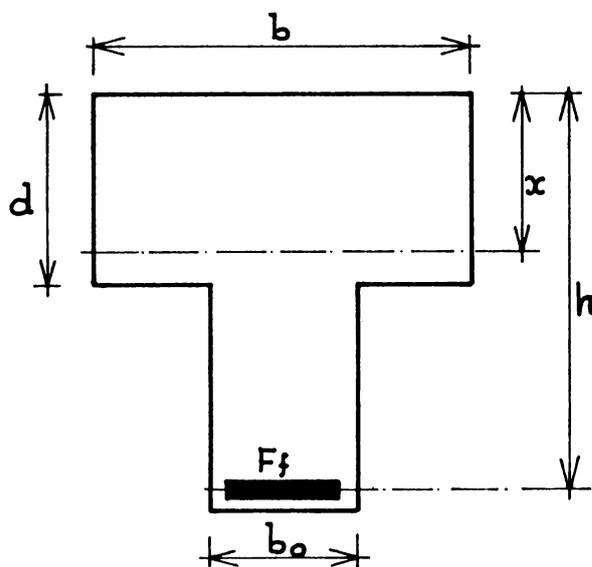
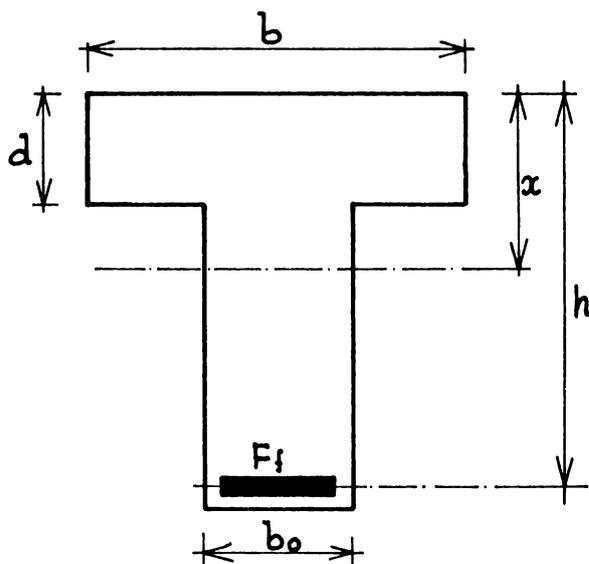
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unitario	
Luce telaio	
Lunghezza aste BC e CD	
Altezza piedritti	
Freccia padiglione	
Momento inerzia aste BC e CD	
Momento inerzia piedritti	

PROGETTO DI SEZIONE A T IN C. A. AD ARMATURA  
SEMPLICE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	95	87

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma ricerca l'altezza utile e l'area della sezione metallica.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
<b>M</b>	Momento flettente	kgm.
<b>b</b>	Base della sezione	cm.
<b>d</b>	Spessore dell'ala resistente	cm.
<b><math>\sigma_f</math></b>	Tensione di trazione dell'acciaio	kg/cm. <sup>2</sup>
<b><math>\sigma_c</math></b>	Tensione di compressione del calcestruzzo	kg/cm. <sup>2</sup>
<b>m</b>	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo	

DETERMINARE:

Distanza del baricentro del ferro teso dal lembo compresso:

$$h = \left( m + \frac{\sigma_f}{\sigma_c} \right) \sqrt{\frac{6 M \frac{\sigma_f}{\sigma_c}}{m \sigma_f \left( 2 m + 3 b \frac{\sigma_f}{\sigma_c} \right)}}$$

Distanza del lembo compresso dall'asse neutro:

$$x = sh \quad \text{dove} \quad s = \frac{m}{m + \frac{\sigma_f}{\sigma_c}}$$

Area della sezione del ferro teso:

$$F_f = \frac{b}{\frac{\sigma_f}{\sigma_c}} \sqrt{\frac{3 \frac{\sigma_f}{\sigma_c} m^2 M}{2 m \sigma_f \left( 2 m + 3 \frac{\sigma_f}{\sigma_c} b \right)}} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{a) PER } x \leq d \\ \text{b) PER } x > d \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} F_f = \frac{M}{\sigma_f \left( h - \frac{d}{2} \right)} \\ \text{A) TENSIONE DI COMPRESSIONE DEL C.L.S.} \\ \sigma_c = \frac{\sigma_f \cdot h}{h - \frac{d}{2}} \left( \frac{F_f}{b d} + \frac{d}{2 m h} \right) \end{array} \right.$$

Per la sezione avente  $x > d$  si determinano  $F_f$  e  $\sigma_c$  assumendo l' $h$  calcolata per la sezione con  $x \leq d$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 3	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare tensione di trazione dell'acciaio $\sigma_f$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare tensione di compressione del calcestruzzo $\sigma_c$	V
6	Premere tasto S	1400 S
7	Impostare rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo "m"	55 S 10 S 3000000 S
8	Premere tasto S	80 S
9	Impostare momento flettente "M"	30 S
10	Premere tasto S	20.595 A◇
11	Impostare base della sezione "b"	73.035 A◇
12	Premere tasto S	32.372 A◇
13	Impostare spessore dell'ala resistente "d"	
14	Premere tasto S per $x \leq d$	1500 S 55 S
15	Stampa: "x" con A◇	10 S 3000000 S
16	Stampa: "h" con A◇	60 S 20 S
17	Stampa: "F <sub>f</sub> " con A◇ per $x > d$	86.247 B◇ 26.230 B◇ 54.295 B◇
15	Stampa: "h" con B◇	22.855 B◇
16	Stampa: "F <sub>f</sub> " con B◇	
17	Stampa: "x" con B◇	
18	Stampa: "x" con B◇	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

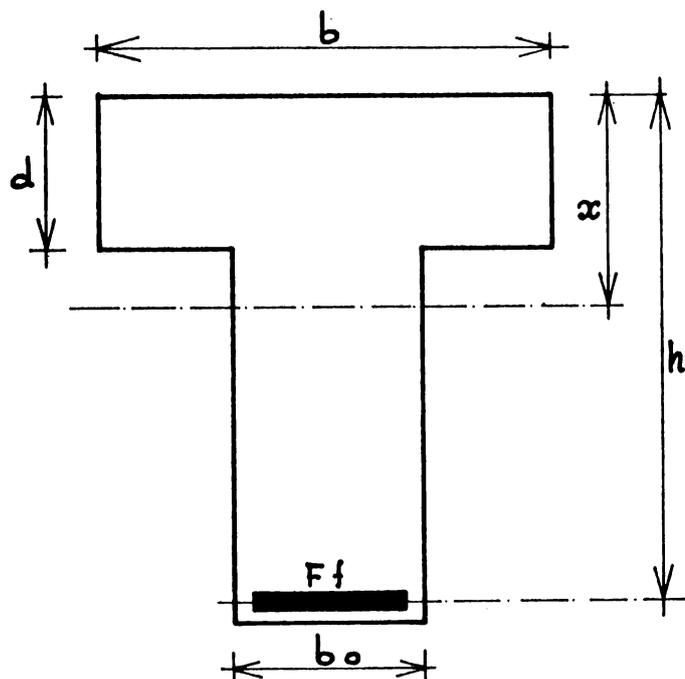
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B X	49	/V	73	D / ↑	97		M	Operandi
2	S	26	C :	50	+	74	D / :	98		A	Operandi
3	↓	27	A +	51	A ◊	75	B ↑	99		R	Operandi
4	B / ↑	28	C ↑	52	C ↓	76	B ◊	100		b	Servizio
5	S	29	C / ↓	53	A ◊	77	C / :	101		B	Servizio
6	:	30	X	54	B ↑	78	C :	102		c	Servizio
7	B ↑	31	C / X	55	A ◊	79	B ↑	103		c	Servizio
8	B ↓	32	A / ↑	56	V	80	D :	104		d	Servizio
9	S	33	D / ↑	57	A / V	81	B +	105		D	Servizio
10	+	34	:	58	C ↓	82	B / X	106		o	Istruzioni
11	C / ↑	35	A √	59	B ↑	83	C X	107		E	Istruzioni
12	A +	36	D / X	60	B ◊	84	D / :	108		f	Istruzioni
13	B +	37	B :	61	D ↓	85	B ↑	109		F	Istruzioni
14	C / X	38	B ↑	62	D ↑	86	B ◊	110			
15	B / X	39	C / +	63	D / X	87	B / ↓	111			
16	C ↑	40	C ↑	64	B / :	88	B :	112			
17	S	41	A √	65	D / ↑	89	C / +	113			
18	↓	42	C X	66	D X	90	↑	114			
19	S	43	C ↑	67	D ↑	91	:	115			
20	:	44	C / ↓	68	A / ↑	92	C X	116			
21	D / ↑	45	:	69	D / ↑	93	B ↑	117			
22	A +	46	C X	70	:	94	B ◊	118			
23	D ↑	47	S	71	B ↑	95	V	119			
24	+	48	-	72	B -	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
σ <sub>f</sub> , σ <sub>c</sub>											
m											
M											
b											
d											

VERIFICA DELLA SEZIONE A T IN C. A. AD ARMATURA  
SEMPLICE

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	71	88

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma permette di determinare le sollecitazioni dei materiali per le sezioni a T in cemento armato ad armatura semplice.



**DESCRIZIONE PROGRAMMA**

DATI:		U. M.
$F_f$	Sezione dell'armatura tesa	cmq.
$b$	Larghezza dell'ala resistente	cm.
$b_0$	Larghezza dell'anima	cm.
$b'$	Differenza fra $b$ e $b_0$	cm.
$d$	Spessore dell'ala resistente	cm.
$h$	Distanza del baricentro dell'armatura tesa al lembo compresso	cm.
$M$	Momento flettente	kgcm.
$m$	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo	

**DETERMINARE:**

La distanza dell'asse neutro dal lembo compresso:

$$x = - \frac{d b' + m F_f}{b_0} + \frac{\sqrt{(d b' + m F_f)^2 + b_0 (d^2 b' + 2 m F_f h)}}{b_0}$$

Tensione di compressione nel calcestruzzo:

$$\sigma_c = x \frac{M}{J_i}$$

Tensione di trazione nell'acciaio:

$$\sigma_f = m (h-x) \frac{M}{J_i}$$

dove:

$$J_i = \frac{1}{3} [ b x^3 - b' (x-d)^3 ] + m F_f (h-x)^2$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare sezione dell'armatura tesa "Ff"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del calcestruzzo "m"	V 22 S
6	Premere tasto S	10 S
7	Impostare differenza fra b e b <sub>o</sub> "b"	30 S
8	Premere tasto S	12 S
9	Impostare spessore dell'ala resistente "d"	67 S 20 S
10	Premere tasto S	50 S
11	Impostare distanza del baricentro dell'armatura tesa al lembo compresso "h"	1950000 S 21.3090 C0
12	Premere tasto S	64.3617 b0
13	Impostare larghezza dell'anima "b <sub>o</sub> "	1380.0509 A0
14	Premere tasto S	
15	Impostare larghezza dell'ala resistente "b"	
16	Premere tasto S	
17	Impostare momento flettente "M"	
18	Premere tasto S	
19	Stampa: "x" con C♦	
20	Stampa: b <sub>o</sub> con b ♦	
21	Stampa: b <sub>f</sub> con A♦	
22	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

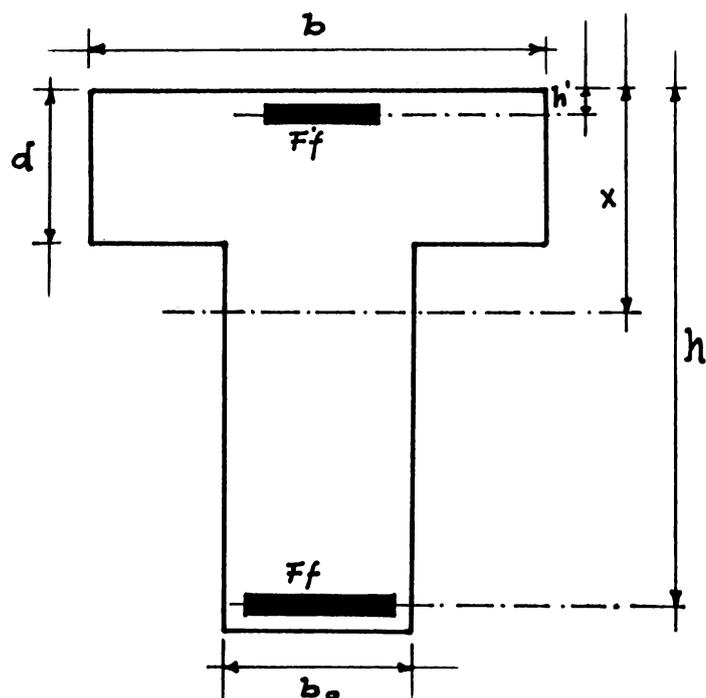
SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	S	49	C/+	73		97		M	Operandi
2	S	26	÷	50	A/↑	74		98		A	Operandi
3	↓	27	D/↑↓	51	D/↑↓	75		99		R	Operandi
4	S	28	÷	52	÷	76		100		b	Servizio
5	X	29	A X	53	D ↑↓	77		101		B	Servizio
6	B/↑	30	D/↓	54	C -	78		102		c	Servizio
7	B ↑↓	31	D/↑	55	A X	79		103		c	Servizio
8	S	32	R +	56	C/↑	80		104		d	Servizio
9	↓	33	A √	57	B X	81		105		D	Servizio
10	S	34	D/-	58	D +	82		106		e	
11	X	35	C ↑↓	59	S	83		107		E	
12	C/↑	36	C/÷	60	↓	84		108		f	Istruzioni
13	↑↓	37	÷	61	÷	85		109		F	Istruzioni
14	X	38	C/↑↓	62	10	86		110			
15	C ↑↓	39	C -	63	C 0	87		111			
16	B ↓	40	A X	64	C ↑↓	88		112			
17	+	41	X	65	C X	89		113			
18	D/↑	42	C/X	66	B/↑↓	90		114			
19	B ↓	43	C/↑	67	X	91		115			
20	A +	44	C ↓	68	C/X	92		116			
21	S	45	A X	69	B/0	93		117			
22	X	46	X	70	A 0	94		118			
23	D ↑	47	S	71	V	95		119			
24	C +	48	X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Ff											
rn											
bl											
d											
h											
b.											
b											
M											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	94	89

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma permette di determinare le dimensioni delle sezioni a T in cemento armato a doppia armatura, soggette a flessione semplice.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$\sigma_f$	Tensione di trazione nell'acciaio	kg/cmq.
$\sigma_c$	Tensione di compressione nel calcestruzzo	kg/cmq.
$b_o$	Larghezza dell'anima	cm.
$b'$	Differenza tra le larghezze dell'ala resistente e dell'anima	cm.
$d$	Spessore dell'ala resistente	cm.
$h$	Distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso	cm.
$h'$	Distanza del baricentro dell'armatura compressa dal lembo compresso	cm.
$M$	Momento flettente	kg.cm.
$m$	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del CLS.	

DETERMINARE:

LA DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO DAL LEMBO COMPRESSO:

$$x = sh$$

LA SEZIONE DELL'ARMATURA COMPRESSA:

$$F'f = \frac{h-x}{x-h'} Ff_2$$

dove:  $Ff_2 = \frac{M - M_1}{\sigma_f(h-h')}$

$$M_1 = h^2 \sigma_c \left[ \frac{s \cdot b_o (3-s)}{6} + \frac{b' \cdot \delta (2-\delta)(2s-\delta)}{4s} \right]$$

$$s = \frac{m}{m + \frac{\sigma_f}{\sigma_c}} \quad \delta = \frac{d}{h}$$

LA SEZIONE DELL'ARMATURA TESA:

$$Ff = Ff_1 + Ff_2$$

$$Ff_1 = \frac{5h}{m \frac{\sigma_f}{\sigma_c}} \left[ s \cdot b_o + \frac{\delta(2s-\delta)b'}{s} \right]$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare tensione di trazione nell'acciaio "6f "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare tensione di compressione nel calcestruzzo "6c "	
6	Premere tasto S	
7	Impostare rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del CLS. "m"	V
8	Premere tasto S	1400 S
9	Impostare spessore dell'ala resistente "d"	55 S
10	Premere tasto S	10 S
11	Impostare distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso "h"	15 S
12	Premere tasto S	80 S
13	Impostare differenza tra le larghezze dell'ala resistente e dell'anima:"b"	55 S
14	Premere tasto S	25 S
15	Impostare larghezza dell'anima:"b"	4500000 S
16	Premere tasto S	4 S
17	Impostare momento flettente "M"	34,3965 A0
18	Premere tasto S	43,7918 A0
19	Impostare distanza del baricentro dell'armatura compressa dal lembo compr.:"h"	22,5600 A0
20	Premere tasto S	
21	Stampa: sezione dell'armatura compressa "F <sub>f</sub> " con A♦	
22	Stampa: sezione dell'armatura tesa "F <sub>f</sub> " con A♦	
23	Stampa: distanza dell'asse neutro dal lembo compresso "x" con A♦	
24	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

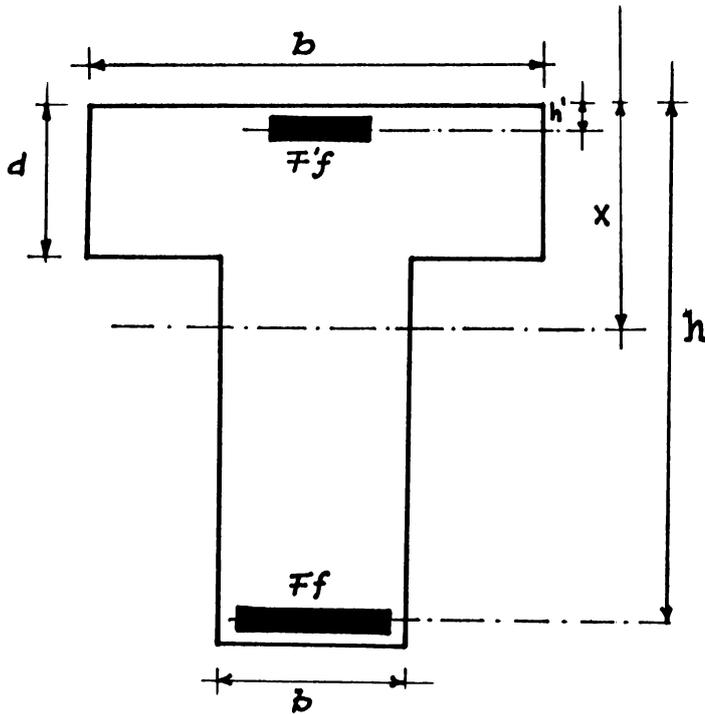
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C / :	49	-	73	B / ↓	97		M	Operandi
2	S	26	D ↓	50	D / ↓	74	B / ↓	98		A	Operandi
3	↓	27	c / ↓	51	D / ↑	75	S	99		R	Operandi
4	S	28	S	52	R X	76	-	100		b	Servizio
5	:	29	X	53	A / ↑	77	B ↓	101		B	Servizio
6	B / ↑	30	D / ↓	54	D / X	78	C ↓	102		c	Servizio
7	S	31	A +	55	:	79	-	103		c	Servizio
8	+	32	:	56	D +	80	D / X	104		d	Servizio
9	B ↑	33	-	57	C X	81	D ↓	105		D	Servizio
10	↑	34	A / ↑	58	X	82	D :	106		e	Istruzioni
11	:	35	D / +	59	B / X	83	C ↓	107		E	Istruzioni
12	c / ↓	36	:	60	S	84	B / -	108		f	Istruzioni
13	S	37	D X	61	↑	85	B :	109		F	Istruzioni
14	↓	38	D ↓	62	-	86	C X	110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	D / +	63	D ↓	87	10	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	:	40	A / ↑	64	B ↓	88	A 0	112		σ f	
17	C ↑	41	D / -	65	D / :	89	C / ↓	113		σ c	
18	D / ↓	42	X	66	B -	90	C +	114		b 0	
19	c / ↓	43	C X	67	c / ↓	91	A 0	115		b'	
20	A +	44	B :	68	c / :	92	B / ↓	116		d	
21	D / -	45	c / ↓	69	c / ↓	93	A 0	117		h	
22	X	46	A +	70	B / X	94	V	118		h'	
23	S	47	+	71	D / ↓	95		119		M	
24	X	48	:	72	C X	96		120		m	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

VERIFICA DELLA SEZIONE A T IN C. A. A DOPPIA  
ARMATURA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	99	90

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma permette di determinare le sollecitazioni dei materiali per le sezioni a T in cemento armato a doppia armatura, soggette a flessione semplice.



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$F_f$	Sezione armatura tesa	cmq.
$F'_f$	Sezione armatura compressa	cmq.
$h$	Distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso	cm.
$h'$	Distanza del baricentro dell'armatura compressa dal lembo compresso	cm.
$b$	Larghezza dell'ala resistente	cm.
$b_0$	Larghezza dell'anima	cm.
$b'$	Differenza tra $b$ e $b_0$	cm.
$d$	Spessore dell'ala resistente	cm.
$m$	Rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del CLS.	
$M$	Momento flettente	kg.cm.

DETERMINARE:

DISTANZA DELL'ASSE NEUTRO DAL LEMBO COMPRESSO

$$x = - \frac{db' + m(F_f + F'_f)}{b_0} + \frac{\sqrt{[db' + m(F_f + F'_f)]^2 + b_0[d^2b' + 2m(F_f h + F'_f h)]}}{b_0}$$

TENSIONE DI COMPRESSIONE NEL CALCESTRUZZO

$$\sigma_c = x \frac{M}{J_i}$$

TENSIONE DI TRAZIONE NELL'ACCIAIO

$$\sigma_f = m(h-x) \frac{M}{J_i}$$

dove:  $J_i = \frac{1}{3} [bx^3 - b'(x-d)^3] + m [F'_f(x-h')^2 + F_f(h-x)^2]$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare sezione armatura tesa "F <sub>f</sub> "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso: "h"	
6	Premere tasto S	84.83 V
7	Impostare sezione armatura compressa "F <sub>f</sub> "	110 S
8	Premere tasto S	59.96 S
9	Impostare distanza del baricentro dell'armatura compressa dal lembo compresso: "h"	5 S
10	Premere tasto S	10 S
11	Impostare rapporto tra i moduli di elasticità dell'acciaio e del CLS: "m"	70 S
12	Premere tasto S	20 S
13	Impostare differenza tra b e b <sub>0</sub> : "b"	30 S
14	Premere tasto S	
15	Impostare spessore dell'ala resistente "d"	32.9987 C◊
16	Premere tasto S	V
17	Impostare larghezza dell'anima "b <sub>0</sub> "	100 S
18	Premere tasto S	1200000 S
19	Stampa: distanza dell'asse neutro dal lembo compresso "x" con C◊	
20	Introdurre scheda n. 2	59.5791 A◊
21	Premere tasto V	1390.2580 C◊
22	Impostare larghezza dell'ala resistente "b"	
23	Premere tasto S	
24	Impostare momento flettente "M"	
25	Premere tasto S	
26	Stampa: tensione dicompresione nel calcestruzzo "σ <sub>c</sub> " con A◊	
27	Stampa: tensione di trazione nell'acciaio "σ <sub>f</sub> " con C◊	
28	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / ↑	49	A X	73		97		M	Operandi
2	S	26	X	50	E X	74		98		A	Operandi
3	E ↑	27	B / ↓	51	D ↓	75		99		R	Operandi
4	↓	28	B / X	52	↑	76		100		b	Servizio
5	S	29	C +	53	C ↓	77		101		B	Servizio
6	C / ↑	30	C ↓	54	-	78		102		c	Servizio
7	X	31	E ↓	55	A X	79		103		c	Servizio
8	C ↓	32	D / +	56	D / X	80		104		d	Servizio
9	S	33	E / X	57	D +	81		105		D	Servizio
10	D / ↑	34	B / +	58	E / X	82		106		e	Servizio
11	↓	35	C ↓	59	/ ◊	83		107		E	Servizio
12	S	36	S	60	C ◊	84		108		f	Istruzioni
13	D ↑	37	:	61	S	85		109		F	Istruzioni
14	X	38	C ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C +	39	:	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40	A X	64		88		112		F <sub>f</sub>	
17	E / ↑	41	↑	65		89		113		F' <sub>f</sub>	
18	X	42	C ↓	66		90		114		h	
19	A +	43	+	67		91		115		h'	
20	C ↓	44	A √	68		92		116		m	
21	S	45	C -	69		93		117		b.	
22	↓	46	C ↓	70		94		118		b'	
23	B ↑	47	C / ↓	71		95		119		d	
24	S	48	C -	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	AV	25	B / +	49		73		97		M	Operandi	
2	D / ↑	26	S	50		74		98		A	Operandi	
3	B / ↓	27	↑	51		75		99		R	Operandi	
4	B :	28	:	52		76		100		b	Servizio	
5	↓	29	C / ↓	53		77		101		B	Servizio	
6	C ↓	30	C -	54		78		102		c	Servizio	
7	-	31	C / x	55		79		103		c	Servizio	
8	A x	32	D / x	56		80		104		d	Servizio	
9	x	33	C / ↓	57		81		105		D		
10	B x	34	C x	58		82		106		e		
11	B ↓	35	/◇	59		83		107		E		
12	C ↓	36	A ◇	60		84		108		f		
13	A x	37	C / ◇	61		85		109		F		
14	x	38	S	62		86		110		DATI IN ENTRATA		
15	S	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE		
16	x	40		64		88		112		b		
17	B -	41		65		89		113		M		
18	B ↓	42		66		90		114				
19	A :	43		67		91		115				
20	A +	44		68		92		116				
21	+	45		69		93		117				
22	↓	46		70		94		118				
23	B ↓	47		71		95		119				
24	:	48		72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
				↑					↑			
				↑					↑			
				↑					↑			
NOTE												

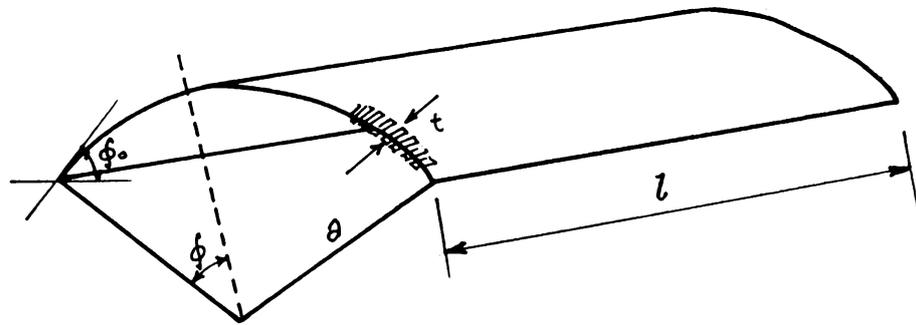
numero schede	numero istruzioni	numero programma
11	700	91

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Ricerca delle caratteristiche di sollecitazione di volte sottili cilindriche lunghe a bordi liberi, mediante le teorie approssimate di Barrel-Vaults.

DATI:

- $a$  Raggio in m
- $l$  Lunghezza della volta in m
- $\phi_0$  Semiapertura della volta in R
- $\nu$  Coefficiente di Poisson
- $t$  Spessore della volta in m
- $g$  Peso proprio in kg/mq.
- $p_0$  Peso neve in kg/mq



Si calcola, per  $n = 1, 3, 5, \dots$

$$\lambda_n = \frac{n\pi a}{l}$$

$$\xi \sqrt{n} = \sqrt{\frac{12 \lambda_n^4 a^2}{t^2} (1 - \nu^2)}$$

(di conseguenza  $\xi \sqrt{n}$  è uguale a  $\sqrt{a_0}$  nella teoria del Belluzzi 3° vol.)

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Nel seguito dei calcoli interessano anche il quadrato ed il cubo di  $\xi \sqrt{n}$  :

$$(\xi \sqrt{n})^2 = \xi_n^2 \quad (\xi \sqrt{n})^3 = \xi_n^3 \sqrt{n}$$

Si calcolano poi, per  $n = 1, 3, 5, \dots$

$$\bar{n} \phi_n = \frac{4}{n\pi} (q a \cos \phi_0 + p_0 a \cos^2 \phi_0)$$

$$\bar{n} x \phi_n = \frac{8}{n^2 \pi^2} (q l \operatorname{sen} \phi_0 + 0,75 p_0 l \operatorname{sen} 2 \phi_0)$$

e ponendo:

$$\psi = \sqrt{2} - 1$$

$$\xi = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$$

Si calcolano, per  $n = 1, 3, 5, \dots$  le 4 costanti  $A_1, B_1, A_2, B_2$ , mediante il sistema equazioni:

$$\left\{ \begin{array}{l} A_1 + A_2 = 0 \\ A_1 - \psi B_1 - \psi A_2 - B_2 = 0 \\ A_1 - B_1 - A_2 - B_2 = -\frac{\sqrt{2}}{(\xi \sqrt{n})^2} \bar{n} \phi_n \\ \psi A_1 - B_1 - A_2 + \psi B_2 = \frac{\lambda_n}{\xi (\xi \sqrt{n})^3} \bar{n} x \phi_n \end{array} \right.$$

le cui formule risolutive sono le seguenti:

DESCRIZIONE PROGRAMMA

$$A_1 = \frac{1}{4\psi^2} \left[ -\frac{\sqrt{2}}{(\xi\sqrt{n})^2} (\psi^2+1) \bar{n} \phi_n + \frac{\lambda_n}{\xi(\xi\sqrt{n})^3} (\psi-1) \bar{n} x \phi_n \right]$$

$$B_1 = \frac{1}{4\psi^2} \left[ -\frac{\sqrt{2}}{(\xi\sqrt{n})^2} (-\psi^2+2\psi+1) \bar{n} \phi_n - \frac{\lambda_n}{\xi(\xi\sqrt{n})^3} (\psi+1) \bar{n} x \phi_n \right]$$

$$A_2 = -A_1$$

$$B_2 = \frac{1}{4\psi^2} \left[ \frac{\lambda_n}{\xi(\xi\sqrt{n})^3} (3\psi-1) \bar{n} x \phi_n \right]$$

ponendo:

$$G_n = -\frac{\sqrt{2}}{(\xi\sqrt{n})^2} \bar{n} \phi_n$$

$$H_n = \frac{\lambda_n}{\xi(\xi\sqrt{n})^3} \bar{n} x \phi_n$$

le formule risolutive si semplificano nelle seguenti:

$$A_1 = \frac{1}{4\psi^2} \left[ G_n (\psi^2+1) + H_n (\psi-1) \right]$$

$$B_1 = \frac{1}{4\psi^2} \left[ G_n \cdot 4\psi - H_n (\psi+1) \right]$$

$$A_2 = -A_1$$

$$B_2 = \frac{1}{4\psi^2} \left[ H_n (3\psi-1) \right]$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

I termini in  $\psi$ , scritti in funzione di  $\sqrt{2}$  valgono:

$$\begin{aligned} \psi + 1 &= \sqrt{2} \\ \psi - 1 &= \sqrt{2} - 2 \\ 3\psi - 1 &= 3\sqrt{2} - 2 \\ \psi^2 + 1 &= 4 - 2\sqrt{2} \\ 4\psi &= 4\sqrt{2} - 4 \end{aligned}$$

Si calcolano quindi, sempre per  $n = 1, 3, 5, \dots$  i coefficienti:

$$\begin{aligned} \chi_1 = \mu_2 &= \frac{1}{2} \xi \sqrt{n} \sqrt{2+\sqrt{2}} = \xi \xi \sqrt{n} \\ \chi_2 = \mu_1 &= \frac{1}{2} \xi \sqrt{n} \sqrt{2-\sqrt{2}} = \frac{\xi \sqrt{n}}{2 \xi \sqrt{2}} = \frac{\xi \sqrt{n}}{\sqrt{8} \xi^2} \end{aligned}$$

A questo punto si possono calcolare sollecitazioni e deformazioni in ogni punto della volta mediante la seguente relazione:

$$f = c \left[ e^{-\chi_1 \phi} (a_1 \cos \mu_1 \phi + b_1 \sin \mu_1 \phi) + e^{-\chi_2 \phi} (a_2 \cos \mu_2 \phi + b_2 \sin \mu_2 \phi) \right] \frac{\cos \lambda_n x}{\sin a}$$

I coefficienti  $c, a_1, b_1, a_2, b_2, \cos, \sin$ , si ricavano, per ogni sforzo o deformazione  $f$ , dalla tabella 4 di pag. 255 di Stresses in Shells di Wiltreim Flugge in funzione di  $A_1, B_1, A_2, B_2, \lambda_n, \xi \sqrt{n}$  Sforzi e deformazioni così calcolati per un determinato  $n$  rappresentano un solo termine della serie che si ottiene per  $n = 1, 3, 5, \dots$  la quale determina quelli definitivi. Essi sono validi per l'influenza di un solo bordo e quindi vanno sommati agli analoghi relativi all'altro bordo, ottenuti con le medesime formule, salvo la sostituzione di  $\phi$  con  $2\phi_0 - \phi$

Riportiamo qui sotto la tabella considerata per il calcolo delle sollecitazioni e de-

DESCRIZIONE PROGRAMMA

formazioni mediante l'uso della formula riportata alla pag. precedente:

f	c	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	funzione X
M ϕ	a	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	sen
Q ϕ	g √h g	-A <sub>1</sub> +ψ B <sub>1</sub>	-ψ A <sub>1</sub> - B <sub>1</sub>	-ψ A <sub>2</sub> + B <sub>2</sub>	-A <sub>2</sub> -ψ B <sub>2</sub>	Sen
N ϕ	-g <sup>2</sup> n / √2	A <sub>1</sub> - B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> + B <sub>1</sub>	-A <sub>2</sub> - B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> - B <sub>2</sub>	sen
N <sub>x</sub> ϕ	-g <sup>2</sup> n <sup>3/2</sup> / λ g	-ψ A <sub>1</sub> + B <sub>1</sub>	-A <sub>1</sub> -ψ B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> -ψ B <sub>2</sub>	ψ A <sub>2</sub> + B <sub>2</sub>	cos
N <sub>x</sub>	g <sup>4</sup> n <sup>2</sup> / λ <sup>2</sup>	- B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	- A <sub>2</sub>	sen
u	- λ a <sup>3</sup> / K g <sup>4</sup> n <sup>2</sup>	- B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	- A <sub>2</sub>	cos
v	a <sup>3</sup> / K g <sup>3</sup> n <sup>3/2</sup> g	ψ A <sub>1</sub> + B <sub>1</sub>	-A <sub>1</sub> +ψ B <sub>1</sub>	-A <sub>2</sub> -ψ B <sub>2</sub>	ψ A <sub>2</sub> - B <sub>2</sub>	sen
W	a <sup>3</sup> / √2 K g <sup>2</sup> n	A <sub>1</sub> + B <sub>1</sub>	-A <sub>1</sub> + B <sub>1</sub>	-A <sub>2</sub> + B <sub>2</sub>	-A <sub>2</sub> - B <sub>2</sub>	sen
W°	- a <sup>3</sup> / K g √n g	A <sub>1</sub> +ψ B <sub>1</sub>	-ψ A <sub>1</sub> + B <sub>2</sub>	ψ A <sub>2</sub> + B <sub>2</sub>	-A <sub>2</sub> +ψ B <sub>2</sub>	sen

Esempio: Calcolo di M ϕ

dalla tabella qui sopra sostituendo i valori trovati nella formula:

DESCRIZIONE PROGRAMMA

$$f = c \left[ e^{-x_1 \phi} (a_1 \cos \mu_1 \phi + b_1 \operatorname{sen} \mu_1 \phi) + e^{-x_2 \phi} (a_2 \cos \mu_2 \phi + b_2 \operatorname{sen} \mu_2 \phi) \right] \frac{\cos \frac{\lambda_n x}{a}}{\operatorname{sen} \frac{\lambda_n x}{a}}$$

avremo per:  $c=a$  ;  $a_1=A_1$  ;  $b_1=B_1$  ;  $a_2=A_2$  ;  $b_2=B_2$  e si impiega

$$\text{il } \frac{\operatorname{sen} \frac{\lambda_n x}{a}}$$

Si ha dunque:

$$\begin{aligned} M\phi = & a \sum_1^n \left\{ e^{-x_1 \phi} (A_1 \cos \mu_1 \phi + B_1 \operatorname{sen} \mu_1 \phi) + \right. \\ & + e^{-x_2 \phi} (A_2 \cos \mu_2 \phi + B_2 \operatorname{sen} \mu_2 \phi) + \\ & + e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)} [A_1 \cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi) + B_1 \operatorname{sen} \mu_1 (2\phi_0 - \phi)] + \\ & \left. + e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)} [A_2 \cos \mu_2 (2\phi_0 - \phi) + B_2 \operatorname{sen} \mu_2 (2\phi_0 - \phi)] \right\} \operatorname{sen} \frac{\lambda_n x}{a} \end{aligned}$$

$$n = 1, 3, 5$$

N. B. = Si considerino noti i valori delle funzioni trigonometriche ed esponenziali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "n"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare "p"	1 S
6	Premere tasto S	0 S
7	Impostare "cos 60"	0.5 S
8	Premere tasto S	10 S
9	Impostare "a"	200 S
10	Premere tasto S	0.866 S
11	Impostare "g"	24 S
12	Premere tasto S	0 S
13	Impostare "sen 60"	0.08 S
14	Premere tasto S	
15	Impostare "l"	
16	Premere tasto S	
17	Impostare "v"	
18	Premere tasto S	
19	Impostare "t"	
20	Premere tasto S	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
21	Introdurre scheda n. 2	
22	Premere tasto V	
23	Stampa: $\lambda_n$ con d ◊	
24	Stampa: G con c ◊	V 1.3090 d ◊
25	Stampa: H con B ◊	-66.1060 ◊ ◊ 33.5848 B ◊
26	Stampa: $x_1 = \mu 2$ con A ◊	4.8213 A ◊ 1.9974 A ◊
27	Stampa: $x_2 = \mu 1$ con A ◊	-141.5250 ◊ 141.5250 A ◊
28	Stampa: $A_1$ con ◊	-228.8096 ◊ ◊ 11.8728 B ◊
29	Stampa: $A_2$ con A ◊	
30	Stampa: $B_1$ con c ◊	
31	Stampa: $B_2$ con B ◊	
32	Introdurre una delle schede inerenti al calcolo delle sollecitazioni e deformazioni ( $A \diamond$ , $Q \diamond$ ecc.....)	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3a	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	0.94777 V
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	-0.49757 S
6	Premere tasto S	0.86741 S
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0.006417 S
8	Premere tasto S	0.33009 S
9	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub></sup> $\phi$ "	-0.94395 S
10	Premere tasto S	0.123613 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	-0.49757 S
12	Premere tasto S	0.86741 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	0.006417 S
14	Premere tasto S	0.33009 S
15	Impostare "e <sup>-x<sub>2</sub></sup> $\phi$ "	-0.94395 S
16	Premere tasto S	0.123613 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
18	Premere tasto S	
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	67.6395 A 0
20	Premere tasto S	
21	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub></sup> (2 $\phi_0 - \phi$ ) "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "e <sup>-x<sub>2</sub></sup> (2 $\phi_0 - \phi)$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: M $\phi$ con A 0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3b	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " $\text{sen } \frac{\lambda x}{2}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare " $\text{cos } \mu_1 \phi$ "	0.94797 S
6	Premere tasto S	-0.49757 S
7	Impostare " $\text{sen } \mu_1 \phi$ "	0.86741 S
8	Premere tasto S	0.006417 S
9	Impostare " $e^{-x_1 \phi}$ "	0.33009 S
10	Premere tasto S	-0.94395 S
11	Impostare " $\text{cos } \mu_2 \phi$ "	0.123613 S
12	Premere tasto S	-0.49757 S
13	Impostare " $\text{sen } \mu_2 \phi$ "	0.86741 S
14	Premere tasto S	0.006417 S
15	Impostare " $e^{-x_2 \phi}$ "	0.33009 S
16	Premere tasto S	-0.94395 S
17	Impostare " $\text{cos } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.123613 S
18	Premere tasto S	152.0179 A◇
19	Impostare " $\text{sen } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
20	Premere tasto S	
21	Impostare " $e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare " $\text{cos } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare " $\text{sen } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: Q◇ con A◇	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3c	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " $\text{sen } \frac{\lambda x}{a}$ " "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare " $\text{cos } \mu_1 \phi$ " "	
6	Premere tasto S	
7	Impostare " $\text{sen } \mu_1 \phi$ " "	0.94797 S
8	Premere tasto S	-0.49757 S
9	Impostare " $e^{-x_1 \phi}$ " "	0.86741 S
10	Premere tasto S	0.006417 S
11	Impostare " $\text{cos } \mu_2 \phi$ " "	0.33009 S
12	Premere tasto S	-0.94395 S
13	Impostare " $\text{sen } \mu_2 \phi$ " "	0.123613 S
14	Premere tasto S	-0.49757 S
15	Impostare " $e^{-x_2 \phi}$ " "	0.86741 S
16	Premere tasto S	0.006417 S
17	Impostare " $\text{cos } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.33009 S
18	Premere tasto S	-0.94395 S
19	Impostare " $\text{sen } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ " "	0.123613 S
20	Premere tasto S	
21	Impostare " $e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$ " "	866.4476 A0
22	Premere tasto S	
23	Impostare " $\text{cos } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare " $\text{sen } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ " "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: N $\phi$ con A $\phi$	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3d	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " $\cos \frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare " $\cos \mu_1 \phi$ "	V
6	Premere tasto S	0.31837 S
7	Impostare " $\sin \mu_1 \phi$ "	-0.49757 S
8	Premere tasto S	0.86741 S
9	Impostare " $e^{-x_1 \phi}$ "	0.006417 S
10	Premere tasto S	0.33009 S
11	Impostare " $\cos \mu_2 \phi$ "	-0.94395 S
12	Premere tasto S	0.123613 S
13	Impostare " $\sin \mu_2 \phi$ "	-0.49757 S
14	Premere tasto S	0.86741 S
15	Impostare " $e^{-x_2 \phi}$ "	0.006417 S
16	Premere tasto S	0.33009 S
17	Impostare " $\cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	-0.94395 S
18	Premere tasto S	0.123613 S
19	Impostare " $\sin \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
20	Premere tasto S	50.6376 A0
21	Impostare " $e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare " $\cos \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare " $\sin \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: N x $\phi$ con A0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3e	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " $\text{sen } \frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare " $\text{cos } \mu_1 \phi$ "	
6	Premere tasto S	
7	Impostare " $\text{sen } \mu_1 \phi$ "	
8	Premere tasto S	0.94797 S
9	Impostare " $e^{-x_1 \phi}$ "	-0.49757 S
10	Premere tasto S	0.86741 S
11	Impostare " $\text{cos } \mu_2 \phi$ "	0.006417 S
12	Premere tasto S	0.33009 S
13	Impostare " $\text{sen } \mu_2 \phi$ "	-0.94395 S
14	Premere tasto S	0.123613 S
15	Impostare " $e^{-x_2 \phi}$ "	-0.49757 S
16	Premere tasto S	0.86741 S
17	Impostare " $\text{cos } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.006417 S
18	Premere tasto S	0.33009 S
19	Impostare " $\text{sen } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	-0.94395 S
20	Premere tasto S	0.123613 S
21	Impostare " $e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare " $\text{cos } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare " $\text{sen } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: N x con Aφ	12707.7904 Aφ

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3f	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " $\cos \frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare " $\cos \mu_1 \phi$ "	0.31837 S
6	Premere tasto S	-0.49757 S
7	Impostare " $\sin \mu_1 \phi$ "	0.86741 S
8	Premere tasto S	0.006417 S
9	Impostare " $e^{-x_1 \phi}$ "	0.33009 S
10	Premere tasto S	-0.94395 S
11	Impostare " $\cos \mu_2 \phi$ "	0.123613 S
12	Premere tasto S	-0.49757 S
13	Impostare " $\sin \mu_2 \phi$ "	0.86741 S
14	Premere tasto S	0.006417 S
15	Impostare " $e^{-x_2 \phi}$ "	0.33009 S
16	Premere tasto S	-0.94395 S
17	Impostare " $\cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.123613 S
18	Premere tasto S	-2828.3356 A $\phi$
19	Impostare " $\sin \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
20	Premere tasto S	
21	Impostare " $e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare " $\cos \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare " $\sin \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: u con A $\phi$	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3g	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	0.94797 S
6	Premere tasto S	-0.49757 S
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0.86741 S
8	Premere tasto S	0.006417 S
9	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub> <math>\phi</math></sup> "	0.33009 S
10	Premere tasto S	-0.94395 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	0.123613 S
12	Premere tasto S	-0.49757 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	0.86741 S
14	Premere tasto S	0.006417 S
15	Impostare "e <sup>-x<sub>2</sub> <math>\phi</math></sup> "	0.33009 S
16	Premere tasto S	-0.94395 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.123613 S
18	Premere tasto S	
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
20	Premere tasto S	-20555.9468 A $\phi$
21	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub> (2<math>\phi_0 - \phi</math>)</sup> "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "e <sup>-x<sub>2</sub> (2<math>\phi_0 - \phi</math>)</sup> "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: V con A $\phi$	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3h	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	
6	Premere tasto S	
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0.94797 S
8	Premere tasto S	-0.49757 S
9	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub>φ</sup> "	0.86741 S
10	Premere tasto S	0.006417 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	0.33009 S
12	Premere tasto S	-0.94395 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	0.123613 S
14	Premere tasto S	-0.49757 S
15	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub>φ</sup> "	0.86741 S
16	Premere tasto S	0.006417 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.33009 S
18	Premere tasto S	-0.94395 S
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.123613 S
20	Premere tasto S	
21	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub>(2φ<sub>0</sub>-φ)</sup> "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	106588.7797 A0
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "e <sup>-x<sub>2</sub>(2φ<sub>0</sub>-φ)</sup> "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: W con A0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 3i	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "cos $\mu_1 \phi$ "	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0.94797 S
8	Premere tasto S	-0.49757 S
9	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub>φ</sup> "	0.86741 S
10	Premere tasto S	0.006417 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	0.33009 S
12	Premere tasto S	-0.94395 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	0.123613 S
14	Premere tasto S	-0.49757 S
15	Impostare "e <sup>-x<sub>2</sub>φ</sup> "	0.86741 S
16	Premere tasto S	0.006417 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.33009 S
18	Premere tasto S	-0.94395 S
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.123613 S
20	Premere tasto S	
21	Impostare "e <sup>-x<sub>1</sub>(2φ<sub>0</sub>-φ)</sup> "	
22	Premere tasto S	-10416583.6976 A0
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "e <sup>-x<sub>2</sub>(2φ<sub>0</sub>-φ)</sup> "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: w° con A0	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A ↓	25	B ↑	49	X	73	:	97		M	Operandi
2	S	26	D / X	50	A / ↑	74	A / ↑	98		A	Operandi
3	↓	27	A +	51	D / ↓	75	R / ↑	99		R	Operandi
4	A / ↑	28	A +	52	↕	76	D ↓	100		b	Servizio
5	R X	29	B / :	53	-	77	:	101		B	Servizio
6	R ↓	30	c / ↕	54	B / ↕	78	D ↕	102		c	Servizio
7	R +	31	A / ↑	55	C X	79	A / ↑	103		c	Servizio
8	R ↓	32	R -	56	D / :	80	D / ↑	104		d	Servizio
9	D / ↕	33	D / ↓	57	A X	81	√	105		D	Servizio
10	X	34	X	58	D / ↑	82	c / X	106		e	Istruzioni
11	B / ↕	35	B +	59	C X	83	B / :	107		E	Istruzioni
12	S	36	S	60	S	84	A -	108		f	Istruzioni
13	↓	37	X	61	:	85	-	109		F	Istruzioni
14	S	38	S	62	D ↑	86	c / ↕	110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	X	39	X	63	A +	87	B / √	111		"n"	
16	c / ↕	40	D / ↑	64	A X	88	B / X	112		"p"	
17	↓	41	B / :	65	A +	89	A / ↑	113		"cos φ"	
18	S	42	:	66	+	90	R ◊	114		"a"	
19	X	43	A +	67	B / X	91	R ↕	115		"g"	
20	c ↑	44	A +	68	A √	92	R ↑	116		"sen φ"	
21	D / ↕	45	A +	69	A √	93	R *	117		"1"	
22	c / ↓	46	B ↕	70	B / ↕	94	D / S	118		"v"	
23	S	47	S	71	D :	95	R S	119		"t"	
24	+	48	↓	72	:	96	S	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A ◊	49	A -	73		97		M	Operandi
2	R S	26	√	50	-	74		98		A	Operandi
3	X	27	A / ↑	51	◊	75		99		R	Operandi
4	B ↓	28	D / ↓	52	A ◊	76		100		b	Servizio
5	E / ↑	29	-	53	E ↓	77		101		B	Servizio
6	D / X	30	B ↓	54	E ↑	78		102		c	Servizio
7	B :	31	B :	55	A +	79		103		c	Servizio
8	B ↓	32	C / ↓	56	A +	80		104		d	Servizio
9	B / √	33	A / ↑	57	B :	81		105		D	Servizio
10	E / X	34	D / +	58	C / -	82		106		e	Servizio
11	/ ◊	35	:	59	E / -	83		107		E	Servizio
12	D / ◊	36	E ↓	60	C / ↓	84		108		f	Istruzioni
13	C / ◊	37	C / ↓	61	A +	85		109		F	Istruzioni
14	B ◊	38	:	62	+	86		110			
15	A ◊	39	C / ↓	63	E / -	87		111			
16	E / ↓	40	:	64	B ↓	88		112			
17	+	41	B :	65	↓	89		113			
18	X	42	E / ↓	66	E ↓	90		114			
19	B / ↓	43	E ↓	67	D ↓	91		115			
20	R :	44	B :	68	C / ◊	92		116			
21	A √	45	:	69	B ◊	93		117			
22	A / ↑	46	E +	70	↓	94		118			
23	D / ↑	47	C / +	71	R S	95		119			
24	:	48	E / -	72	S	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3a

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	X	49		73		97		M	Operandi
2	R S	26	D / ↑	50		74		98		A	Operandi
3	A / ↑	27	B ↓	51		75		99		R	Operandi
4	D / ↑	28	S	52		76		100		b	Servizio
5	B / ↑	29	X	53		77		101		B	Servizio
6	C ↓	30	D / -	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	S	55		79		103		c	Servizio
8	X	32	X	56		80		104		d	Servizio
9	C ↑	33	E / +	57		81		105		D	Servizio
10	A W	34	E / ↑	58		82		106		e	Servizio
11	D ↓	35	B / ↓	59		83		107		E	
12	S	36	A / ↑	60		84		108		f	
13	X	37	D / ↓	61		85		109		F	
14	D / ↑	38	-	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	C / ↓	39	I V	63		87		111		"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
16	S	40	E / ↓	64		88		112		"cos $\mu_1 \phi$ "	
17	X	41	C X	65		89		113		"sen $\mu_1 \phi$ "	
18	D / +	42	/ $\diamond$	66		90		114		"e <sup>-x<sub>1</sub> <math>\phi</math></sup> "	
19	S	43	A $\diamond$	67		91		115		"cos $\mu_2 \phi$ "	
20	X	44	S	68		92		116		"sen $\mu_2 \phi$ "	
21	E / +	45	A / V	69		93		117		"e <sup>-x<sub>2</sub> <math>\phi</math></sup> "	
22	E / ↑	46	B / ↑	70		94		118		"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
23	D ↓	47	W	71		95		119		"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	S	48		72		96		120		"e <sup>-x<sub>1</sub> (2<math>\phi_0 - \phi</math>)</sup> "	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3b

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C X	49	X	73		97		M	Operandi
2	R S	26	C / +	50	E +	74		98		A	Operandi
3	C ↕	27	S	51	E ↕	75		99		R	Operandi
4	A / ↑	28	X	52	D / ↓	76		100		b	Servizio
5	D / ↑	29	E / ↕	53	A / ↑	77		101		B	Servizio
6	D / ↑	30	E / -	54	D / ↓	78		102		c	Servizio
7	√	31	S	55	-	79		103		c	Servizio
8	D / +	32	X	56	/ V	80		104		d	Servizio
9	A √	33	E +	57	E ↓	81		105		D	Servizio
10	D / :	34	E ↕	58	B / X	82		106		e	Servizio
11	B / ↕	35	D ↓	59	/ ◊	83		107		E	Servizio
12	A √	36	C X	60	A ◊	84		108		f	Istruzioni
13	B / X	37	B +	61	S	85		109		F	Istruzioni
14	S	38	S	62	A / V	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	X	39	X	63	D / ↕	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B / ↕	40	E / ↕	64	W	88		112		"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
17	A W	41	B ↓	65		89		113		"cos $\mu_1 \phi$ "	
18	C / ↓	42	C X	66		90		114		"sen $\mu_1 \phi$ "	
19	C X	43	D ↓	67		91		115		"e <sup>-x<sub>1</sub> φ</sup> "	
20	D -	44	R -	68		92		116		"cos $\mu_2 \phi$ "	
21	S	45	S	69		93		117		"sen $\mu_2 \phi$ "	
22	X	46	X	70		94		118		"e <sup>-x<sub>2</sub> φ</sup> "	
23	E / ↕	47	E / +	71		95		119		"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	D ↓	48	S	72		96		120		"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3c

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	X	49	/◇	73		97		M	Operandi
2	R S	26	E / +	50	A ◇	74		98		A	Operandi
3	A / ↑	27	E / ↓	51	S	75		99		R	Operandi
4	D / ↑	28	B ↓	52	A / V	76		100		b	Servizio
5	C ↑	29	D -	53	C ↓	77		101		B	Servizio
6	√	30	S	54	W	78		102		c	Servizio
7	B / ↓	31	X	55		79		103		C	Servizio
8	B / :	32	D / ↓	56		80		104		d	Servizio
9	S	33	B ↓	57		81		105		D	Servizio
10	X	34	D +	58		82		106		e	Servizio
11	B / ↓	35	S	59		83		107		E	
12	A W	36	X	60		84		108		f	
13	C / ↓	37	D / +	61		85		109		F	Istruzioni
14	D -	38	S	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	X	40	E / +	64		88		112		"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
17	D / ↓	41	E / ↓	65		89		113		"cos $\mu_1 \phi$ "	
18	D ↓	42	C ↓	66		90		114		"sen $\mu_1 \phi$ "	
19	C / +	43	A / ↑	67		91		115		"e <sup>-x<sub>1</sub>φ</sup> "	
20	S	44	D / ↓	68		92		116		"cos $\mu_2 \phi$ "	
21	X	45	-	69		93		117		"sen $\mu_2 \phi$ "	
22	D / ↓	46	/V	70		94		118		"e <sup>-2φ</sup> "	
23	D / -	47	E / ↓	71		95		119		"cos $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "	
24	S	48	B / X	72		96		120		"sen $\mu (2\phi_0 \phi)$ "	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

"sen  $\frac{\lambda x}{a}$  "

"cos  $\mu_1 \phi$  "

"sen  $\mu_1 \phi$  "

"e<sup>-x<sub>1</sub>φ</sup> "

"cos  $\mu_2 \phi$  "

"sen  $\mu_2 \phi$  "

"e<sup>-2φ</sup> "

"cos  $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$  "

"sen  $\mu (2\phi_0 \phi)$  "

"e<sup>-x<sub>1</sub> (2φ<sub>0</sub>φ)</sup> "

"cos  $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$  "

"sen  $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$  "

"e<sup>-x<sub>2</sub> (2φ<sub>0</sub>φ)</sup> "

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3d

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E / ↓	49	X	73		97		M	Operandi
2	R S	26	C / ↓	50	E +	74		98		A	Operandi
3	e ↓	27	e X	51	E ↓	75		99		R	Operandi
4	B / √	28	D +	52	D / ↓	76		100		b	Servizio
5	B / X	29	S	53	A / ↑	77		101		B	Servizio
6	D / :	30	X	54	D / ↓	78		102		c	Servizio
7	B / ↓	31	E / +	55	-	79		103		c	Servizio
8	A / ↑	32	S	56	/ V	80		104		d	Servizio
9	D / ↑	33	X	57	E ↓	81		105		D	Servizio
10	D / ↑	34	E +	58	B / X	82		106		e	Servizio
11	√	35	E ↓	59	/ ◊	83		107		E	Servizio
12	D / +	36	B ↓	60	A ◊	84		108		f	Istruzioni
13	A √	37	e X	61	S	85		109		F	Istruzioni
14	D / :	38	D +	62	A / V	86		110			
15	B / X	39	S	63	D / ↓	87		111			
16	S	40	X	64	W	88		112			
17	X	41	E / ↓	65		89		113			
18	B / ↓	42	D ↓	66		90		114			
19	A W	43	e X	67		91		115			
20	D ↓	44	B -	68		92		116			
21	e X	45	S	69		93		117			
22	e / -	46	X	70		94		118			
23	S	47	E / +	71		95		119			
24	X	48	S	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
"cos $\frac{\lambda x}{a}$ "											
"cos $\mu_1 \phi$ "											
"sen $\mu_1 \phi$ "											
"e <sup>-x<sub>1</sub>φ</sup> "											
"cos $\mu_2 \phi$ "											
"sen $\mu_2 \phi$ "											
"e <sup>-x<sub>2</sub>φ</sup> "											
"cos $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "											
"sen $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "											
"e <sup>-x<sub>1</sub> (2φ<sub>0</sub>φ)</sup> "											
"cos $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$ "											
"sen $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$ "											
"e <sup>-x<sub>2</sub> (2φ<sub>0</sub>φ)</sup> "											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3 e

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B ↓	49	W	73		97		M	Operandi
2	Q S	26	S	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↓	27	X	51		75		99		R	Operandi
4	D / :	28	D / ↑↓	52		76		100		b	Servizio
5	A X	29	D ↓	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	S	54		78		102		c	Servizio
7	X	31	X	55		79		103		c	Servizio
8	B / ↑↓	32	D / +	56		80		104		d	Servizio
9	A / ↑	33	S	57		81		105		D	Servizio
10	D / ↑	34	X	58		82		106		e	Servizio
11	C ↑	35	E / +	59		83		107		E	
12	A W	36	E / ↑↓	60		84		108		f	
13	C / ↓	37	C ↓	61		85		109		F	Istruzioni
14	S	38	A / ↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	X	39	D / ↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D / ↑↓	40	-	64		88		112		"sen $\frac{\lambda x}{2}$ "	
17	D ↓	41	/ V	65		89		113		"cos $\mu_1 \phi$ "	
18	S	42	E / ↓	66		90		114		"sen $\mu_1 \phi$ "	
19	X	43	B / X	67		91		115		"e <sup>-x<sub>1</sub> φ</sup> "	
20	D / -	44	/ ◊	68		92		116		"cos $\mu_2 \phi$ "	
21	S	45	A ◊	69		93		117		"sen $\mu_2 \phi$ "	
22	X	46	S	70		94		118		"e <sup>-x<sub>2</sub> φ</sup> "	
23	E / +	47	A / V	71		95		119		"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	E / ↑↓	48	C ↑	72		96		120		"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D / -	49	B / X	73		97		M	Operandi
2	R S	26	S	50	/ $\phi$	74		98		A	Operandi
3	C $\downarrow$	27	X	51	A $\phi$	75		99		R	Operandi
4	X	28	E / +	52	S	76		100		b	Servizio
5	C $\updownarrow$	29	E / $\updownarrow$	53	A / V	77		101		B	Servizio
6	B / :	30	B $\downarrow$	54	C $\updownarrow$	78		102		c	Servizio
7	A X	31	S	55	W	79		103		c	Servizio
8	D / X	32	X	56		80		104		d	Servizio
9	C X	33	D / $\updownarrow$	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	D $\downarrow$	58		82		106		e	Servizio
11	X	35	S	59		83		107		E	
12	B / $\updownarrow$	36	X	60		84		108		f	
13	A / $\uparrow$	37	D / +	61		85		109		F	Istruzioni
14	D / $\uparrow$	38	S	62		86		110			
15	C $\uparrow$	39	X	63		87		111			
16	A W	40	E / $\updownarrow$	64		88		112			
17	C / $\downarrow$	41	E / -	65		89		113			
18	S	42	E / $\updownarrow$	66		90		114			
19	X	43	C $\downarrow$	67		91		115			
20	D / $\updownarrow$	44	A / $\uparrow$	68		92		116			
21	D $\downarrow$	45	D / $\downarrow$	69		93		117			
22	S	46	-	70		94		118			
23	X	47	/ V	71		95		119			
24	D / $\updownarrow$	48	E / $\downarrow$	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"cos $\frac{\lambda x}{a}$ "	
"cos $\mu_1 \phi$ "	
"sen $\mu_1 \phi$ "	
"e <sup>-x<sub>1</sub> <math>\phi</math></sup> "	
"cos $\mu_2 \phi$ "	
"sen $\mu_2 \phi$ "	
"e <sup>-x<sub>2</sub> <math>\phi</math></sup> "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e <sup>-x<sub>1</sub> (2<math>\phi_0 - \phi</math>)</sup> "	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e <sup>-x<sub>2</sub> (2<math>\phi_0 - \phi</math>)</sup> "	

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / X	49	B +	73		97		M	Operandi
2	R S	26	C / +	50	S	74		98		A	Operandi
3	D / ↑	27	S	51	X	75		99		R	Operandi
4	B / ↓	28	X	52	E / ↓	76		100		b	Servizio
5	A √	29	E / ↓	53	E / -	77		101		B	Servizio
6	C ↑	30	C / ↓	54	S	78		102		c	Servizio
7	C :	31	B / X	55	X	79		103		C	Servizio
8	A X	32	D -	56	E +	80		104		d	Servizio
9	X	33	S	57	E ↑	81		105		D	Servizio
10	D / X	34	X	58	D / ↓	82		106		e	Servizio
11	C ↑	35	E / +	59	A / ↑	83		107		E	Servizio
12	A / ↑	36	S	60	D / ↓	84		108		f	Istruzioni
13	D / ↑	37	X	61	-	85		109		F	Istruzioni
14	D / ↑	38	E +	62	/ V	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	√	39	E ↓	63	E ↓	87		111		"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
16	D / +	40	B ↓	64	C X	88		112		"cos $\mu_1 \phi$ "	
17	A √	41	B / X	65	/ $\diamond$	89		113		"sen $\mu_1 \phi$ "	
18	D / :	42	D ↓	66	A $\diamond$	90		114		"e <sup>-x <math>\phi</math></sup> "	
19	C X	43	R -	67	S	91		115		"cos $\mu_2 \phi$ "	
20	S	44	S	68	A / V	92		116		"sen $\mu_2 \phi$ e	
21	X	45	X	69	D / ↓	93		117		"e <sup>-x<sub>1</sub> <math>\phi</math></sup> "	
22	C ↑	46	E / ↓	70	W	94		118		"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
23	A W	47	D ↓	71		95		119		"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
24	D ↓	48	B / X	72		96		120		"e <sup>-x<sub>2</sub> (2<math>\phi_0 - \phi</math>)</sup> "	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
								↑			
								↑			
								↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

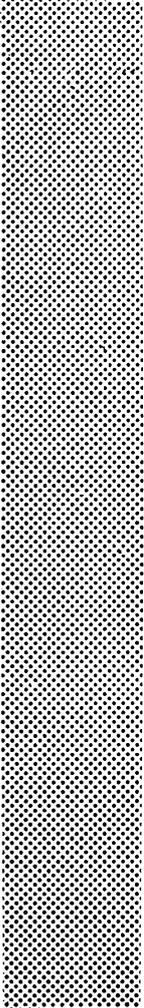
SCHEDA N. 3h

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A Y	25	C / ↓	49	A / ↑	73		97		M	Operandi
2	R S	26	D -	50	D / ↓	74		98		A	Operandi
3	D / ↑	27	S	51	-	75		99		R	Operandi
4	C ↓	28	X	52	/ V	76		100		b	Servizio
5	A X	29	D / +	53	E / ↓	77		101		B	Servizio
6	X	30	S	54	B / X	78		102		c	Servizio
7	B / :	31	X	55	/ ◊	79		103		c	Servizio
8	D / X	32	E / +	56	A ◊	80		104		d	Servizio
9	B / ↑↓	33	E / ↑↓	57	S	81		105		D	Servizio
10	A / ↑	34	D ↓	58	A / V	82		106		e	Servizio
11	D / ↑	35	B +	59	C ↑↓	83		107		E	
12	C ↑	36	S	60	W	84		108		f	Istruzioni
13	√	37	X	61		85		109		F	Istruzioni
14	B / ↑↓	38	D / ↑↓	62		86		110			
15	B / :	39	D ↓	63		87		111			
16	S	40	B -	64		88		112			
17	X	41	S	65		89		113			
18	B / ↑↓	42	X	66		90		114			
19	A W	43	D / +	67		91		115			
20	D ↓	44	S	68		92		116			
21	C / +	45	X	69		93		117			
22	S	46	E / +	70		94		118			
23	X	47	E / ↑↓	71		95		119			
24	D / ↑↓	48	C ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
"cos $\mu_1 \phi$ "	
"sen $\mu_1 \phi$ "	
"e <sup>-x<sub>1</sub>φ</sup> "	
"cos $\mu_2 \phi$ "	
"sen $\mu_2 \phi$ "	
"e <sup>-x<sub>2</sub>φ</sup> "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e <sup>-x<sub>1</sub>(2φ<sub>0</sub>-φ)</sup> "	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e <sup>-x<sub>2</sub>(2φ<sub>0</sub>-φ)</sup> "	

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / X	49	S	73		97		M	Operandi
2	R S	26	D +	50	X	74		98		A	Operandi
3	D / ↑	27	S	51	E / ↓	75		99		R	Operandi
4	B / ↓	28	X	52	E / -	76		100		b	Servizio
5	A √	29	E / ↓	53	S	77		101		B	Servizio
6	C ↑	30	D ↓	54	X	78		102		c	Servizio
7	A X	31	B / X	55	E +	79		103		C	Servizio
8	X	32	C / -	56	E ↓	80		104		d	Servizio
9	e :	33	S	57	D / ↓	81		105		D	Servizio
10	D / X	34	X	58	A / ↑	82		106		e	Servizio
11	e ↓	35	C -	59	D / ↓	83		107		E	Servizio
12	A / ↑	36	S	60	-	84		108		f	Istruzioni
13	D / ↑	37	X	61	IV	85		109		F	Istruzioni
14	D / ↑	38	E +	62	E ↓	86		110			
15	√	39	E ↓	63	C X	87		111			
16	D / +	40	D / ↓	64	I ∅	88		112			
17	A √	41	B / X	65	A ∅	89		113			
18	D / :	42	B -	66	S	90		114			
19	C X	43	S	67	A / V	91		115			
20	S	44	X	68	D / ↓	92		116			
21	X	45	E / ↓	69	W	93		117			
22	C ↑	46	B ↓	70		94		118			
23	A W	47	B / X	71		95		119			
24	C / ↓	48	D +	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑							
				↑							
				↑							
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
"cos $\mu_1 \phi$ "	
"sen $\mu_1 \phi$ "	
"e <sup>-x1φ</sup> "	
"cos $\mu_2 \phi$ "	
"sen $\mu_2 \phi$ "	
"e <sup>-x2φ</sup> "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e <sup>-x1 (2φ_0 - φ)</sup> "	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e <sup>-x2 (2φ_0 - φ)</sup> "	





# EFFETTO DELLA TEMPERATURA SULLA RESISTENZA DI UN RESISTORE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	21	92

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la variazione del valore di resistenza causato da una variazione di temperatura.

I dati richiesti per il calcolo sono:

$R_0$	resistenza nominale alla temperatura $\vartheta_0$ .....	( Ohm )
$\alpha$	coefficiente di temperatura	( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
$\vartheta_0$	temperatura iniziale	( $^{\circ}\text{C}$ )
$\vartheta_1$	temperatura finale	( $^{\circ}\text{C}$ )

Il programma determina, in Ohm, il valore  $R_1$  della resistenza, alla temperatura  $\vartheta_1$ , secondo la formula:

$$R_1 = R_0 \left\{ 1 + \alpha (\vartheta_1 - \vartheta_0) \right\}$$

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $\alpha$	V
4	Premere tasto S	0.004264 S
5	Impostare $\rho_0$	0 S
6	Premere tasto S	75 S
7	Impostare $\rho_1$	1000 S
8	Premere tasto S	1319.8000 A0
9	Impostare $R_0$	200 S
10	Premere tasto S	263.9600 A0
11	Stampa: R <sub>1</sub> con A0	V
12	Per un nuovo calcolo ritornare al punto 9, se si conservano invariati $\alpha, \rho_0, \rho_1$ . In caso contrario ritornare al punto 2.	-0.0003 S
		20 S
		50 S
		300000 S
		297300.0000 A0
		500000 S
		495500.0000 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25		49		73		97		M	Operandi
2	S	26		50		74		98		A	Operandi
3	C↑	27		51		75		99		R	Operandi
4	S	28		52		76		100		b	Servizio
5	↓	29		53		77		101		B	Servizio
6	S	30		54		78		102		c	
7	-	31		55		79		103		c	Servizio
8	A-	32		56		80		104		d	
9	-	33		57		81		105		D	
10	B/↑	34		58		82		106		e	
11	AW	35		59		83		107		E	
12	S	36		60		84		108		f	
13	B↑	37		61		85		109		F	
14	C↓	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	X	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B/X	40		64		88		112		α	
17	B+	41		65		89		113		θ <sub>0</sub>	
18	/◇	42		66		90		114		θ <sub>1</sub>	
19	A◇	43		67		91		115		R.	
20	/◇	44		68		92		116			
21	W	45		69		93		117			
22		46		70		94		118			
23		47		71		95		119			
24		48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

CIRCUITO C.A. CON RESISTENZA E CAPACITA' IN SERIE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	54	93

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito RC in serie, pilotato con corrente alternata sinusoidale

Circuito

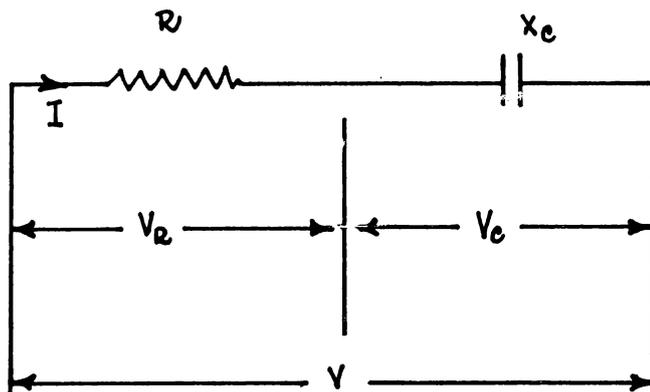
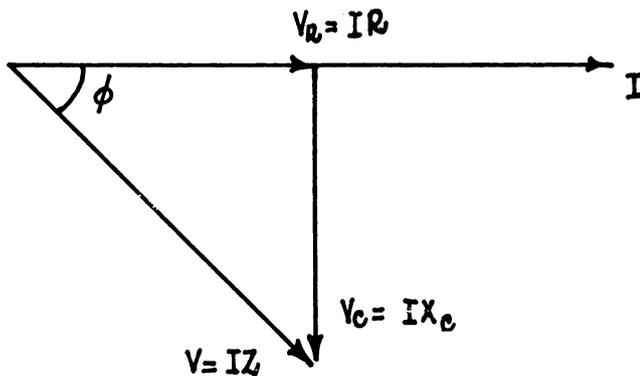


Diagramma vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
I	Corrente di alimentazione	Ampère
$V_R$	Caduta di potenziale attraverso la resistenza	Volt
$V_C$	Caduta di potenziale attraverso il condensatore	Volt
f	Frequenza del generatore	c/s

DETERMINARE:

$ V  = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$	Tensione di alimentazione	Volt
$ Z  = \frac{V}{I}$	Impedenza totale	Ohm
$\text{tang. } \phi = \frac{-V_C}{V_R}$	Tangente dell'angolo di fase fra corrente e tensione	
$\cos. \phi = \frac{V_R}{V}$	Fattore di potenza globale	
$S = VI$	Potenza apparente	VA
$P = VI \cos \phi$	Potenza reale	Watt
$X_C = \frac{V_C}{I}$	Reattanza capacitiva	Ohm
$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$	Capacità	Farad
$R = \frac{V_R}{I}$	Resistenza	Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6</b>	
1	Introdurre scheda	W
2	Per C espresso in "Farad" premere tasto V	10 S 160 S
	Per C espresso in "microfarad" pre- mere tasto W	120 S 50 S
3	Impostare I	200·0000 c◊
4	Premere tasto S	20·0000 A◊
5	Impostare $V_R$	-0·7500 A◊ 0·8000 A◊
6	Premere tasto S	2000·0000 A◊
7	Impostare $V_C$	1600·0000 A◊
8	Premere tasto S	12·0000 A◊
9	Impostare f	265·2582 A◊ 16·0000 A◊
10	Premere tasto S	
11	Stampa:	V
	V (Volt) con c◊	10 S
	Z (Ohm) con A◊	160 S
	Tang $\phi$ con A◊	120 S
	Cos $\phi$ con A◊	50 S
	S (V. Ampere) con A◊	
	P (watt) con A◊	200·000000 c◊
	$X_c$ (Ohm) con A◊	20·000000 A◊
	C (Farad o microfarad) con A◊	-0·750000 A◊ 0·800000 A◊
	R (Ohm) con A◊	2000·000000 A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	1600·000000 A◊ 12·000000 A◊ 0·000265 A◊ 16·000000 A◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	C / ◊	49	A ◊	73		97		M	Operandi
2	E / ↓	26	C / ↓	50	B / ↓	74		98		A	Operandi
3	Z	27	C :	51	C :	75		99		R	Operandi
4	A V	28	A ◊	52	A ◊	76		100		b	Servizio
5	E ↓	29	B ↓	53	l ◊	77		101		B	Servizio
6	A Z	30	B / :	54	Z	78		102		c	Servizio
7	D ↓	31	A -	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	-	56		80		104		d	Servizio
9	C ↑	33	A ◊	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	B / ↓	58		82		106		e	159154, 9430
11	B / ↑	35	C / :	59		83		107		E	0, 1591549430
12	↓	36	A ◊	60		84		108		f	
13	A X	37	C / ↑	61		85		109		F	Istruzioni
14	S	38	C X	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B ↑	39	A ◊	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C / ↑	40	C / X	64		88		112			
17	↓	41	A ◊	65		89		113			
18	X	42	B ↓	66		90		114			
19	C / +	43	C :	67		91		115			
20	A √	44	A ◊	68		92		116			
21	C / ↑	45	B ↑	69		93		117			
22	S	46	D ↓	70		94		118			
23	D / ↑	47	B :	71		95		119			
24	l ◊	48	D / :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
159154, 9430				E / ↑							↑
0, 1591549430				E ↑							↑
				↑							↑
NOTE											

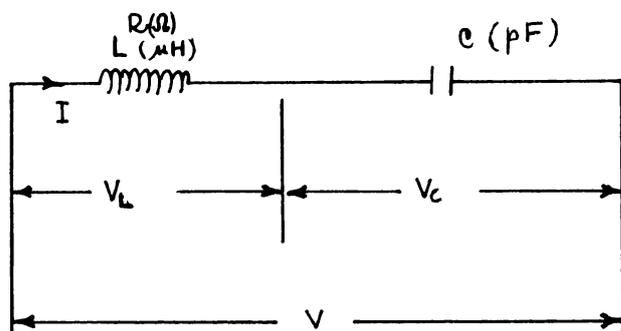
numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	94

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

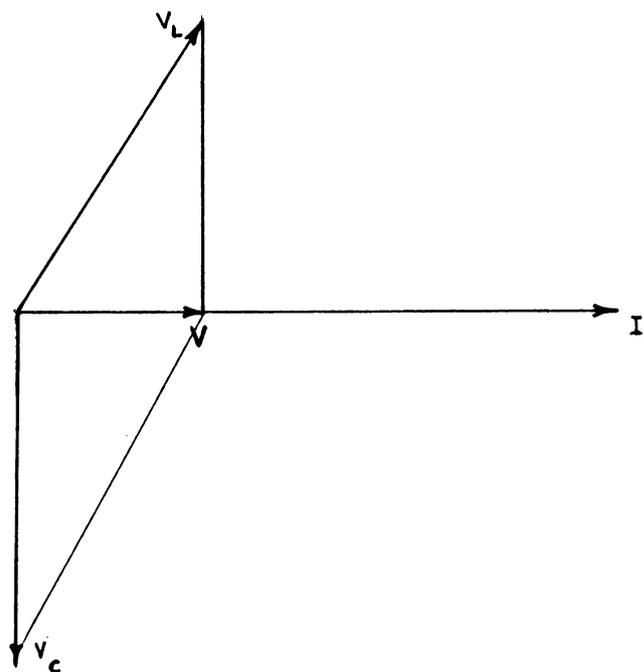
Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito risonante in serie con corrente alternata sinusoidale.

Nelle condizioni di risonanza la reattanza induttiva è uguale alla reattanza capacitiva ed il fattore di potenza del circuito completo è unitario.

## Circuito



## Diagramma vettore per la condizione di risonanza



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
L	Autoinduttanza della bobina	$\mu\text{H}$ .
C	Capacità	p. F.
R	Resistenza della bobina	$\Omega$
V	Voltaggio di alimentazione	V

DETERMINARE:

$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}} \times 10^6$	Frequenza di risonanza	kc/s
$I = \frac{V}{R}$	Corrente nelle condizioni di risonanza	Ampere
$Q = \frac{X_L}{R} = \frac{2\pi f_r L}{R} \cdot 10^{-3}$	Fattore di resistenza del solenoide	
$V_c = QV$	Caduta di tensione attraverso il condensatore nelle condizioni di risonanza	Volt
$V_L = V \sqrt{1+Q^2}$	Caduta di tensione attraverso la bobina nelle condizioni di risonanza	Volt
$X_L = 2\pi f_r L \cdot 10^{-3}$	Reattanza induttiva in risonanza	Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare L ( $\mu$ H)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare C (p. F)	V
		200 S
6	Premere tasto S	60 S
7	Impostare R ( $\Omega$ )	100 S
		200 S
8	Premere tasto S	1452.879213 A $\diamond$
9	Impostare V (V.)	2.000000 A $\diamond$
		19.257418 d $\diamond$
10	Premere tasto S	3651.483600 A $\diamond$
		3656.956600 A $\diamond$
11	Stampa:	1825.741866 A $\diamond$
	$f_r$ (kc/s) con A $\diamond$	
	I (Ampere) con A $\diamond$	
	Q con d $\diamond$	
	$V_c$ (Volt) con A $\diamond$	
	$V_L$ (Volt) con A $\diamond$	
	$X_L$ (Ohm) con A $\diamond$	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	B / x	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B :	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	E / :	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	D / ↓	52		76		100		b	Servizio
5	S	29	D / ◊	53		77		101		B	Servizio
6	x	30	c / ↓	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	D / x	55		79		103		C	Servizio
8	B ↑	32	A ◊	56		80		104		d	Servizio
9	S	33	D / ↓	57		81		105		D	Servizio
10	c / ↑	34	A x	58		82		106		e	1000
11	A √	35	A :	59		83		107		E	6,28318531
12	D ↓	36	+	60		84		108		f	
13	E / ↓	37	A √	61		85		109		F	
14	A x	38	c / x	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D :	39	A ◊	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	c ↓	40	c ↓	64		88		112		L (μH)	
17	c ↓	41	B / x	65		89		113		C (p. F)	
18	E :	42	E / :	66		90		114		R (Ω)	
19	/ ◊	43	A ◊	67		91		115		V (V)	
20	A ◊	44	/ ◊	68		92		116			
21	c / ↓	45	V	69		93		117			
22	B :	46		70		94		118			
23	A ◊	47		71		95		119			
24	c ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1000				E / ↑						↑	
6,28318531				E ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

# CIRCUITO C. A. CON RESISTENZA E INDUTTANZA IN PARALLELO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	95

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito semplice di tipo parallelo con "R" in una diramazione ed "L" in un'altra.

Circuito

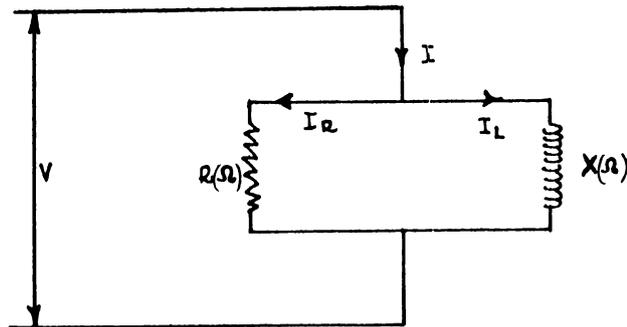
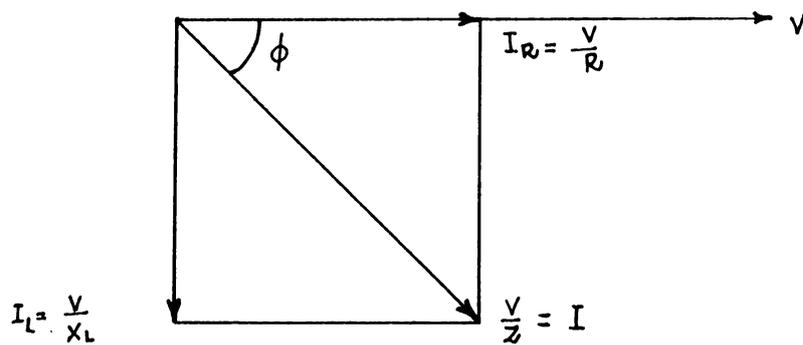


Diagramma vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

R Resistenza  
 $X_L$  Reattanza induttiva  
 $V$  Tensione applicata

Ohm  
 Ohm  
 Volt

DETERMINARE:

$|I_R| = \frac{V}{R}$  Corrente attraverso la resistenza Ampere

$|I_L| = \frac{V}{X_L}$  Corrente attraverso la bobina Ampere

$|I| = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$  Corrente totale Ampere

$\tan \phi = -\frac{I_L}{I_R}$  Tangente dell'angolo compreso fra  $V$  ed  $I$

$\cos \phi = \frac{I_R}{I}$  Fattore di potenza

$S = V \cdot I$  Potenza apparente VA

$P = S \cos \phi$  Potenza reale Watt

$Z = \frac{V}{I}$  Impedenza totale Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $X_L$	V
6	Premere tasto S	40 S
		60 S
7	Impostare V	100 S
8	Premere tasto S	2.5000 D ◊
		1.6666 B ◊
9	Stampa:	3.0045 d ◊
	$I_R$ (Amp) con D ◊	-0.6666 A ◊
	$I_L$ (Amp) con B ◊	0.8320 b ◊
	I (Amp) con d ◊	300.4500 A ◊
	$\tan \phi$ con A ◊	250.0000 A ◊
	$\cos \phi$ con b ◊	33.2834 A ◊
	S (Volt. Amp) con A ◊	
	P (Watt) con A ◊	
	Z (Ohm) con A ◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D / ◊	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B ↓	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A -	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	-	52		76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	D :	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	A ◊	54		78		102		c	Servizio
7	C / ↑	31	↓	55		79		103		C	
8	↓	32	D / :	56		80		104		d	Servizio
9	B / :	33	B / ↑↓	57		81		105		D	Servizio
10	D ↑↓	34	B / ◊	58		82		106		e	
11	/ ◊	35	C / ↓	59		83		107		E	
12	D ◊	36	D / X	60		84		108		f	
13	C / ↓	37	A ◊	61		85		109		F	
14	B :	38	C / ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B ↑↓	39	D X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B ↓	40	A ◊	64		88		112		R	
17	B ◊	41	C / ↓	65		89		113		X <sub>L</sub>	
18	A X	42	D / :	66		90		114		V	
19	D / ↑↓	43	A ◊	67		91		115			
20	D ↓	44	/ ◊	68		92		116			
21	A X	45	V	69		93		117			
22	D / +	46		70		94		118			
23	A Γ	47		71		95		119			
24	D / ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	59	96

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'impedenza totale di due impedenze in parallelo  $\vec{z}_1$  e  $\vec{z}_2$  rappresentate dai numeri complessi:

$$\vec{z}_1 = R_1 + jX_1$$

$$\vec{z}_2 = R_2 + jX_2$$

Poniamo:  $\vec{z}_1 \times \vec{z}_2 = P + jQ$

$$\vec{z}_1 + \vec{z}_2 = M + jN$$

con:  $P = R_1 R_2 - X_1 X_2$

$$Q = R_1 X_2 + R_2 X_1$$

$$M = R_1 + R_2$$

$$N = X_1 + X_2$$

Mettendo in parallelo le due impedenze si ottiene l'impedenza:

$$\vec{z}_p = \frac{\vec{z}_1 \vec{z}_2}{\vec{z}_1 + \vec{z}_2} = \frac{P + jQ}{M + jN} = \frac{PM + QN + j(QM - PN)}{M^2 + N^2}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "X <sub>1</sub> "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "X <sub>2</sub> "	0.2 S
6	Premere tasto S	0.01 S
		2 S
7	Impostare "R <sub>1</sub> "	-1.236 S
8	Premere tasto S	-2.474000 d0
		-0.227200 c0
9	Impostare "R <sub>2</sub> "	0.764000 b0
10	Premere tasto S	0.210000 B0
11	Stampa: P con D/◊ Q con C/◊ M con B/◊ N con B/◊ $\vec{Z}_p$ (parte reale) con A/◊ $\vec{Z}_p$ (parte immaginaria) con A/◊	-3.086747 A0 0.551070 A0
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / ↑	49	A ◊	73		97	
2	S	26	B +	50	D / ↓	74		98	
3	B / ↑	27	B ↓	51	B X	75		99	
4	S	28	/◊	52	C / ↑	76		100	
5	B ↑	29	D / ◊	53	B / X	77		101	
6	S	30	C / ◊	54	C / -	78		102	
7	C / ↑	31	/◊	55	D :	79		103	
8	S	32	B / ◊	56	A ◊	80		104	
9	C ↑	33	B ◊	57	/◊	81		105	
10	B / ↓	34	B / ↓	58	/◊	82		106	
11	B X	35	A X	59	V	83		107	
12	D ↑	36	D ↑	60		84		108	
13	C / ↓	37	B ↓	61		85		109	
14	C X	38	A X	62		86		110	
15	D -	39	D +	63		87		111	
16	D / ↑	40	D ↓	64		88		112	
17	C / ↓	41	D / ↓	65		89		113	
18	B X	42	B / X	66		90		114	
19	D ↓	43	C ↓	67		91		115	
20	C ↓	44	C / ↓	68		92		116	
21	B / X	45	B X	69		93		117	
22	D +	46	C +	70		94		118	
23	C / ↑	47	D :	71		95		119	
24	C +	48	/◊	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
x <sub>1</sub>	
x <sub>2</sub>	
R <sub>1</sub>	
R <sub>2</sub>	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	97

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito capacitivo a corrente alternata contenente R, L, e C, come è rappresentato nel grafico.

Note:  $X_C > X_L$

Circuito

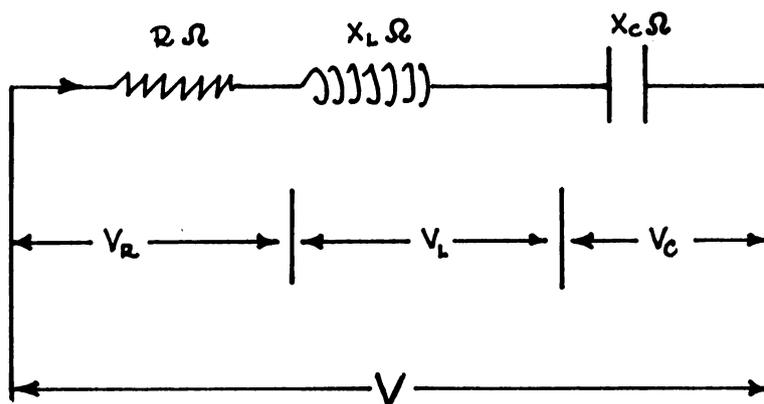
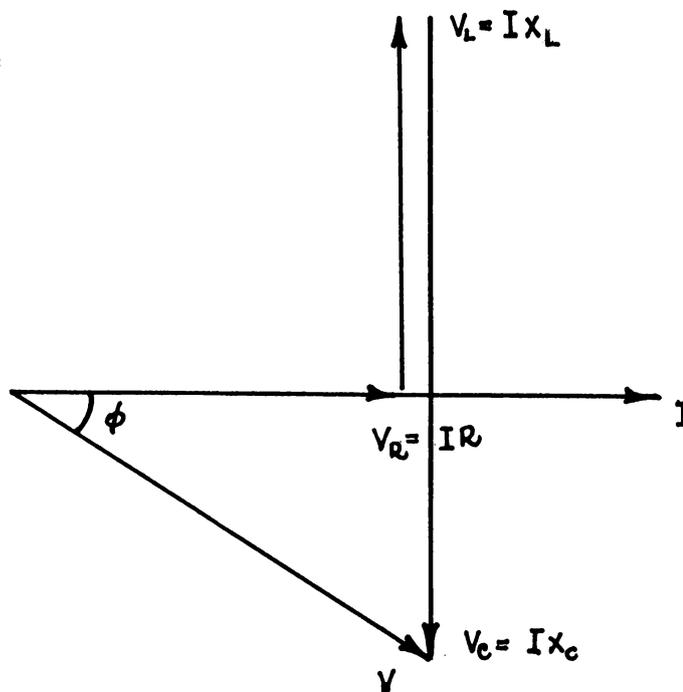


Diagramma vettore



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

		U. M.
$X_L$	Reattanza induttiva	Ohm
$X_C$	Reattanza capacitiva	Ohm
$R$	Resistenza	Ohm
$I$	Corrente	Ampere

DETERMINARE:

$V_L = I X_L$	Caduta di tensione attraverso l'induttore	Volt
$V_R = I R$	Caduta di tensione attraverso il resistore	Volt
$V_C = I X_C$	Caduta di tensione attraverso il condensatore	Volt
$V_V = V_C - V_L$	Caduta di tensione sulla reattanza totale	Volt
$V = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$	Tensione di alimentazione	Volt
$\tan \phi = -\frac{V_X}{V_R}$	Tangente dell'angolo di fase	
$\cos \phi = \frac{V_R}{V}$	Fattore di potenza	
$S = V I$	Potenza apparente	Volt-Ampere
$P = S \cos \phi$	Potenza attiva	Watt

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_1$	V
4	Premere tasto S	100 S
5	Impostare $X_c$	250 S
6	Premere tasto S	60 S
7	Impostare R	5 S
8	Premere tasto S	500·0000 b ◊
		300·0000 c ◊
9	Impostare I	1250·0000 A ◊
10	Premere tasto S	750·0000 B ◊
		307·7747 B ◊
11	Stampa:	- 2·5000 A ◊
	$V_L$ (Volt) con b ◊	0·3713 A ◊
	$V_R$ (Volt) con c ◊	4038·8735 A ◊
	$V_C$ (Volt) con A ◊	1500·0000 A ◊
	$V_X$ (Volt) con B ◊	
	V con B ◊	
	tang $\phi$ con A ◊	
	cos $\phi$ con A ◊	
	S (Volt-Ampere) con A ◊	
	P (Watt) con A ◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	B / ↑	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	c / ↓	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	A x	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	B / +	52		76		100		b	Servizio
5	S	29	A √	53		77		101		B	Servizio
6	c / ↑	30	B ↓	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	B ◊	55		79		103		C	Servizio
8	B / ↑	32	A -	56		80		104		d	
9	S	33	-	57		81		105		D	
10	c ↑	34	c / :	58		82		106		e	
11	x	35	A ◊	59		83		107		E	
12	B / ↓	36	c / ↓	60		84		108		f	
13	/ ◊	37	B :	61		85		109		F	
14	B / ◊	38	A ◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	x	39	B ↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	c / ↓	40	c x	64		88		112		X <sub>I</sub>	
17	c / ◊	41	A ◊	65		89		113		X <sub>C</sub>	
18	x	42	c / ↓	66		90		114		R	
19	A ◊	43	c x	67		91		115		I	
20	B / -	44	A ◊	68		92		116			
21	B ↓	45	/ ◊	69		93		117			
22	B ↓	46	v	70		94		118			
23	B ◊	47		71		95		119			
24	A x	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE .											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	52	98

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito induttivo tipo RLC attraversato da corrente alternata.

Note:  $X_L > X_C$

Circuito

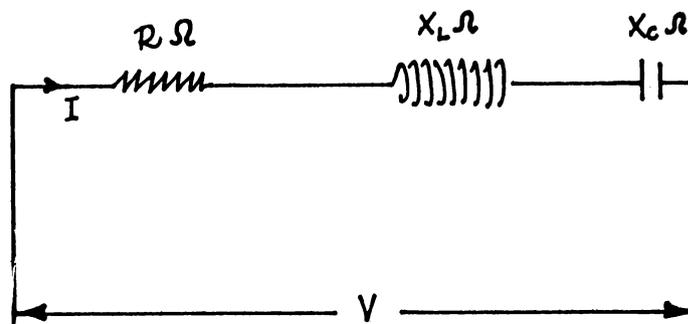
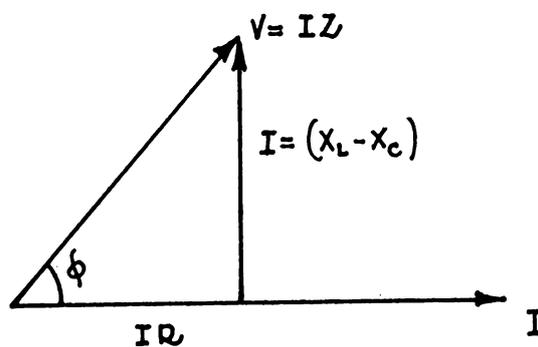


Diagramma vettoriale



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$X_L$	Reattanza induttiva	Ohm
$X_C$	Reattanza capacitiva	Ohm
$f$	Frequenza di alimentazione	c/s
$V$	Tensione di alimentazione	Volt
$R$	Resistenza	Ohm
DETERMINARE:		
$L = \frac{X_L}{2\pi f}$	Induttanza	Henry
$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$	Capacità	Farad
$ Z  = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	Impedenza	Ohm
$X = (X_L - X_C)$	Reattanza totale	Ohm
$ I  = \frac{V}{Z}$	Corrente di linea	Ampere
$\tan \phi = \frac{X}{R}$	Tangente dell'angolo fase dell'impedenza totale	
$\cos \phi = \frac{R}{Z}$	Fattore di potenza	
$P = VI \cos \phi$	Potenza reale	Watt
$S = VI$	Potenza apparente	VA

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_L$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $X_c$	V 200 S
6	Premere tasto S	90 S 50 S
7	Impostare f	100 S 40 S
8	Premere tasto S	
9	Impostare V	0.63661977 A $\diamond$ 0.00003536 A $\diamond$
10	Premere tasto S	117.04699910 b $\diamond$ 110.00000000 A $\diamond$
11	Impostare R	0.85435765 B $\diamond$ 2.75000000 A $\diamond$
12	Premere tasto S	0.34174306 A $\diamond$ 29.19707900 A $\diamond$
13	Stampa: L (Henry) con A $\diamond$ C (Farad) con A $\diamond$ Z (Ohm) con b $\diamond$ X (Ohm) con A $\diamond$ I (Ampere) con B $\diamond$ Tang $\phi$ con A $\diamond$ Cos $\phi$ con A $\diamond$ P(Watt) con A $\diamond$ S (Volt-Ampere) con A $\diamond$	85.43576500 A $\diamond$
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A X	49	C / X	73		97		M	Operandi
2	S	26	B ↑	50	A ◊	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	C ↓	51	/ ◊	75		99		R	Operandi
4	↓	28	A X	52	V	76		100		b	Servizio
5	S	29	B +	53		77		101		B	Servizio
6	B / ↑	30	A √	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	B / ↑	55		79		103		c	Servizio
8	D / ↑	32	B / ◊	56		80		104		d	Servizio
9	:	33	A ◊	57		81		105		D	0, 1591549430
10	S	34	D / ↑	58		82		106		e	
11	C / ↑	35	C / ↓	59		83		107		E	
12	S	36	B / :	60		84		108		f	
13	C ↑	37	B ↑	61		85		109		F	Istruzioni
14	D X	38	B ◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	/ ◊	39	D / ↓	63		87		111		X <sub>L</sub>	
16	A ◊	40	C :	64		88		112		X <sub>C</sub>	
17	D ↓	41	A ◊	65		89		113		f	
18	B / :	42	↓	66		90		114		V	
19	D / :	43	B / :	67		91		115		R	
20	A ◊	44	A ◊	68		92		116			
21	B ↓	45	B X	69		93		117			
22	B / -	46	C / X	70		94		118			
23	B / ↑	47	A ◊	71		95		119			
24	B / ↓	48	B ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0, 1591549430 ( $1/2\pi$ )				D ↑							↑
				↑							↑
				↑							↑
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	74	99

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito AC in parallelo con R in entrambi i rami.

Come si osserva dalla figura, il ramo induttivo è costituito da un circuito in serie. E' indicato anche il grafico del vettore "corrente" per il ramo in parallelo, ove  $I_R$  ed  $I_L$  sono sommati vettorialmente per ottenere la corrente di linea  $I < - \phi$  (si sono assunte forme d'onda sinusoidali)

Circuito:

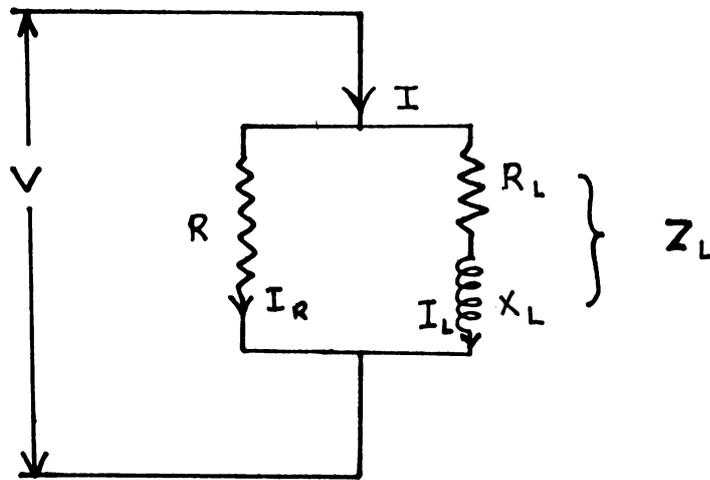
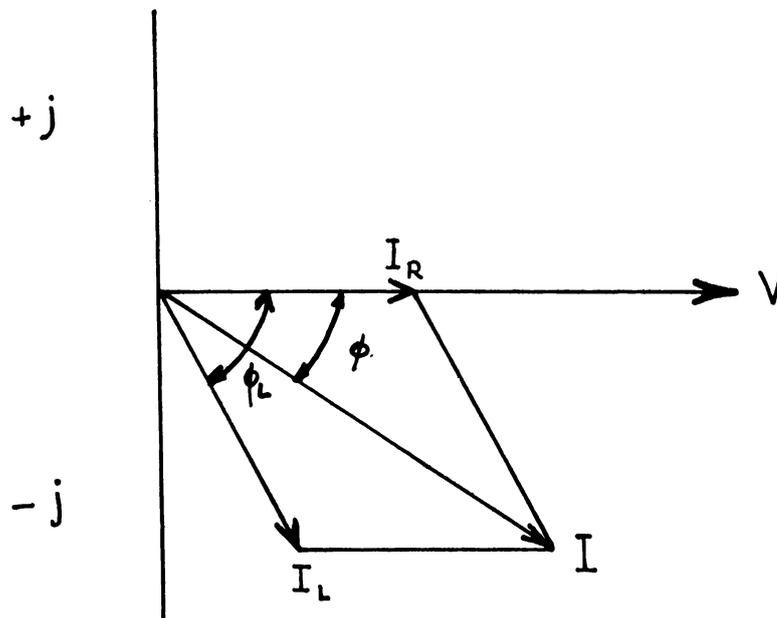


Diagramma vettore:



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
V	Voltaggio applicato	Volt
R	Resistenza pura	Ohm
$R_L$	Resistenza della bobina	Ohm
$X_L$	Reattanza della bobina	Ohm

DETERMINARE:

$$|Z_L| = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$$

Valore assoluto dell'impedenza della bobina (Ohm)

$$\operatorname{tg} \phi_L = \frac{X_L}{R_L}$$

Tangente dell'angolo formato da  $I_L$  con V

$$|I_L| = \frac{V}{Z_L}$$

Valore assoluto della corrente attraverso la spira (Ampere)

$$|I_R| = \frac{V}{R}$$

Valore assoluto della corrente attraverso il resistore (Ampere)

$$|I| = \sqrt{[I_R + I_L \cos(-\phi_L)]^2 + I_L^2 \sin^2(-\phi_L)} =$$

= Valore assoluto della corrente totale (Ampere)

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{I_L \sin(-\phi_L)}{I_R + I_L \cos(-\phi_L)}$$

Tangente dell'angolo formato da I con V

$$|Z| = \frac{|V|}{|I|}$$

Valore assoluto dell'impedenza totale (Ohm)

$$\cos \phi = \frac{I_R + I_L \cos \phi_L}{I}$$

Fattore di potenza

$$P = VI \cos \phi$$

Potenza attiva (Watt)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V	
4	Premere tasto S	200 S
5	Impostare R	60 S
6	Premere tasto S	20 S
7	Impostare R <sub>L</sub>	80 S
8	Premere tasto S	82.462112 C0
9	Impostare X <sub>L</sub>	4.000000 A0
10	Premere tasto S	2.425356 00
11	Stampa:	3.333333 B0
	Z con C0	4.573290 B0
	tg. $\phi_L$ con A0	-0.600000 A0
	I <sub>L</sub> con c0	43.732192 A0
	I <sub>A</sub> con B0	0.857492 A0
	I con B0	784.312800 A0
	tg. $\phi$ con A0	
	Z con A0	
	cos $\phi$ con A0	
	P con A0	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A √	25	+	49	A √	73	/0	97		M	Operandi
2	S	26	A :	50	D / ↓	74	V	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	:	51	C / x	75		99		R	Operandi
4	S	28	D / ↓	52	B ↓	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	B / ↓	53	B ↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	e :	54	A x	78		102		c	Servizio
7	e / ↑	31	C / ↓	55	C / ↓	79		103		c	Servizio
8	↓	32	C / 0	56	D ↓	80		104		d	Servizio
9	x	33	B / ↓	57	A x	81		105		D	Servizio
10	C ↓	34	B :	58	C / +	82		106		e	
11	S	35	B ↓	59	A √	83		107		E	Istruzioni
12	D / ↑	36	B 0	60	B ↓	84		108		f	Istruzioni
13	↓	37	D / ↓	61	B 0	85		109		F	Istruzioni
14	x	38	A √	62	D :	86		110			
15	C +	39	C / x	63	A 0	87		111			
16	A √	40	B +	64	B / ↓	88		112			
17	C ↓	41	D ↓	65	B :	89		113			
18	/ 0	42	D / ↓	66	A 0	90		114			
19	C 0	43	A :	67	D ↓	91		115			
20	D / ↓	44	-	68	B :	92		116			
21	C / :	45	A √	69	A 0	93		117			
22	A 0	46	A -	70	D ↓	94		118			
23	A x	47	-	71	B / x	95		119			
24	A :	48	D / ↓	72	A 0	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.º CIFRE	
V											
R											
R <sub>L</sub>											
X <sub>L</sub>											

CIRCUITO C. A. CON R ED L IN PARALLELO (R ED L IN AMBO I RAMI)

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	77	100

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito parallelo a corrente alterna con R ed L in ciascun ramo. Ogni ramo è un circuito separato di tipo serie.  $I_1$  e  $I_2$  saranno determinati e sommati, come è illustrato nel diagramma vettore.

Circuito

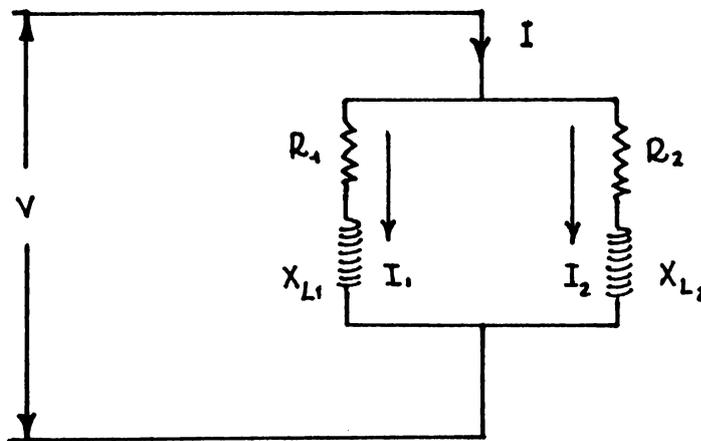
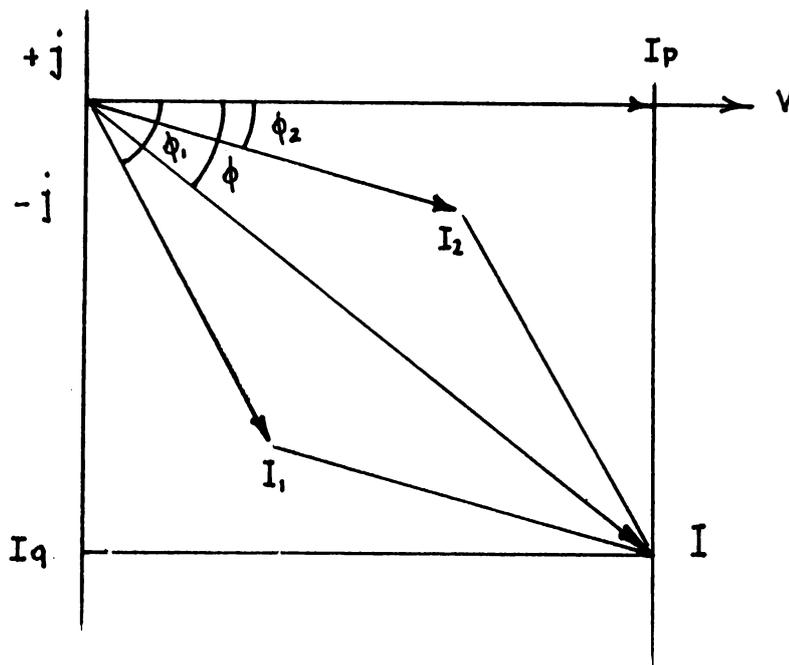


Diagramma vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

		U. M.
$R_1$	Resistenza del Ramo 1	Ohm
$X_{L1}$	Reattanza induttiva del Ramo 1	Ohm
$R_2$	Resistenza del Ramo 2	Ohm
$X_{L2}$	Reattanza induttiva del Ramo 2	Ohm
$V$	Tensione di alimentazione	Volt

DETERMINARE:

$ Z_1  = \sqrt{R_1^2 + X_{L1}^2}$	Impedenza del Ramo 1	Ohm
$\tan \phi_1 = \frac{X_{L1}}{R_1}$	Tangente all'angolo di fase della impedenza del Ramo 1	
$ I_1  = \frac{V}{Z_1}$	Intensità di corrente nel Ramo 1	Ampere
$ Z_2  = \sqrt{R_2^2 + X_{L2}^2}$	Impedenza del Ramo 2	Ohm
$\tan \phi_2 = \frac{X_{L2}}{R_2}$	Tangente dell'angolo di fase della impedenza del Ramo 2	
$ I_2  = \frac{V}{Z_2}$	Intensità di corrente nel Ramo 2	Ampere
$ I  = \bar{I}_1 + \bar{I}_2 = \sqrt{[I_1 \cos(-\phi_1) + I_2 \cos(-\phi_2)]^2 + [I_1 \sin(-\phi_1) + I_2 \sin(-\phi_2)]^2} =$ $=$ Intensità corrente di linea		Ampere Ampere
$\tan \phi = \frac{I_1 \sin(-\phi_1) + I_2 \sin(-\phi_2)}{I_1 \cos(\phi_1) + I_2 \cos(-\phi_2)}$	Tangente dell'angolo di fase compreso fra la corrente totale e la tensione di alimentazione	
$ Z  = \frac{V}{I}$	Impedenza totale	Ohm
$\cos \phi = \frac{I_1 \cos(-\phi_1) + I_2 \cos(-\phi_2)}{I}$	Fattore di potenza globale	
$S = VI$	Potenza apparente totale	Volt-Ampere
$P = VI \cos \phi$	Potenza reale totale	Watt

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare $R_1$	250 S
6	Premere tasto S	5 S
7	Impostare $X_{L1}$	20 S
8	Premere tasto S	20 • 615528 A 0
9	Stampa: $Z_1$ (Ohm) con A ◊	4 • 000000 A 0
	$\text{tang } \phi_1$ con A ◊	12 • 126781 A 0
	$I_1$ (Ampere) con A ◊	10 S
10	Impostare $R_2$	15 S
11	Premere tasto S	18 • 027756 A 0
12	Impostare $X_{L2}$	1 • 500000 A 0
13	Premere tasto S	13 • 867505 A 0
14	Stampa: $Z_2$ (Ohm) con A ◊	25 • 614615 b 0
	$\text{tang } \phi_2$ con A ◊	- 2 • 191489 A 0
	$I_2$ (Ampere) con A ◊	9 • 760053 A 0
	I (Ampere) con b ◊	0 • 415133 A 0
	$\text{tang } \phi$ con A ◊	6403 • 653750 A 0
	Z (Ohm) con A ◊	2658 • 370750 A 0
	Fattore di potenza: $\cos \phi$ con A ◊	
	S (Volt-Ampere) con A ◊	
	P (Watt) con A ◊	
	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3.	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C / ↓	49	/ V	73	B ↓	97		M	Operandi
2	S	26	A √	50	D / ↓	74	D / X	98		A	Operandi
3	B ↑	27	↑	51	A X	75	A ◊	99		R	Operandi
4	D *	28	B ↓	52	B / ↑	76	/ ◊	100		b	Servizio
5	D / *	29	:	53	D ↓	77	V	101		B	Servizio
6	A / V	30	A ↑	54	A X	78		102		c	Servizio
7	S	31	A ◊	55	B / +	79		103		C	Servizio
8	C ↑	32	/ ◊	56	A √	80		104		d	Servizio
9	↓	33	B ↓	57	B / ↑	81		105		D	Servizio
10	X	34	A ↑	58	B / ◊	82		106		°	
11	C / ↑	35	C X	59	D ↓	83		107		E	Istruzioni
12	S	36	C / :	60	A -	84		108		f	Istruzioni
13	B / ↑	37	D / +	61	-	85		109		F	Istruzioni
14	↓	38	D / ↑	62	D / :	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	X	39	B ↓	63	A ◊	87		111		V	
16	C / +	40	A ↑	64	B ↓	88		112		R <sub>1</sub>	
17	C / ↑	41	B / X	65	B / :	89		113		X <sub>L1</sub>	
18	C / ↓	42	C / :	66	A ◊	90		114		R <sub>L</sub>	
19	A √	43	D +	67	D / ↓	91		115		X <sub>L2</sub>	
20	/ ◊	44	D ↑	68	B / :	92		116			
21	A ◊	45	B ↓	69	A ◊	93		117			
22	B / ↓	46	A -	70	B ↓	94		118			
23	C :	47	-	71	B / X	95		119			
24	A ◊	48	B ↑	72	A ◊	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	69	101

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito parallelo a corrente alternata con un condensatore in un ramo ed un resistore nell'altro.

Le due intensità di corrente  $I_1$  e  $I_2$  sono determinate e sommate vettorialmente come mostra il diagramma vettore.

Circuito:

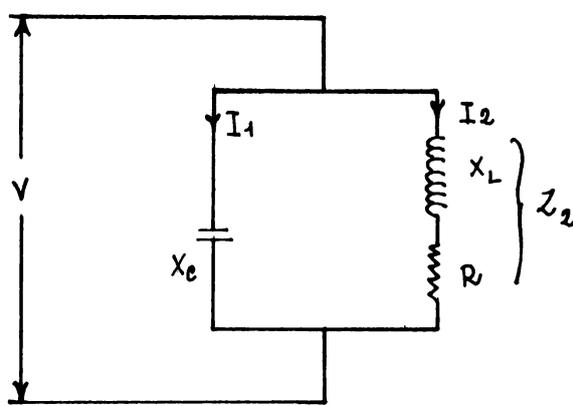
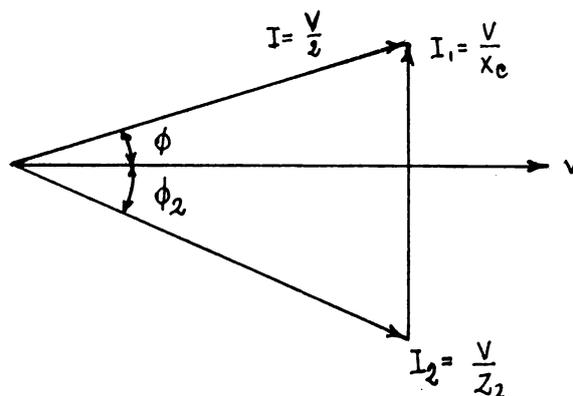


Diagramma vettore :



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$X_c$	Reattanza capacitiva	Ohm
$R$	Resistenza della bobina	Ohm
$X_L$	Reattanza induttiva della bobina	Ohm
$V$	Tensione di alimentazione	Volt

U. M.

DETERMINARE:

$ I_1  = \frac{V}{X_c}$	Intensità di corrente attraverso il condensatore	Ampere
-------------------------	--	--------

$ Z_2  = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	Impedenza della bobina	Ohm
------------------------------	------------------------	-----

$ I_2  = \frac{V}{Z_2}$	Intensità di corrente attraverso la bobina	Ampere
-------------------------	--	--------

$\text{tang. } \phi_2 = \frac{X_L}{R}$	Tangente dell'angolo di fase della bobina	
--	---	--

$ I  = \sqrt{(I_2 \cos \phi_2)^2 + (I_1 + I_2 \sin \phi_2)^2}$	Corrente totale	Ampere
--	-----------------	--------

$\text{tang. } \phi = \frac{I_1 + I_2 \sin(-\phi_2)}{I_2 \cos(-\phi_2)}$	Tangente dell'angolo di fase compreso fra V ed I (se positiva = corrente in anticipo su V) (se negativa = corrente in ritardo su V)	
--	---	--

$ Z  = \frac{V}{I}$	Impedenza totale	Ohm
---------------------	------------------	-----

$P = I_2^2 R$	Potenza reale	Watt
---------------	---------------	------

$S = VI$	Potenza apparente	Volt-Ampere
----------	-------------------	-------------

$\cos \phi = \frac{P}{S}$	Fattore di potenza globale	
---------------------------	----------------------------	--

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_c$	100 S
4	Premere tasto S	30 S
5	Impostare R	40 S
		200 S
6	Premere tasto S	2.000000 b 0
		50.000000 d 0
7	Impostare $X_L$	4.000000 A 0
		1.333333 A 0
8	Premere tasto S	2.683281 c 0
		-0.500000 A 0
9	Impostare V	74.535615 A 0
10	Premere tasto S	480.000000 B 0
		536.656200 A 0
11	Stampa:	0.894427 A 0
	$I_1$ (Ampere) con b 0	
	$Z_2$ (Ohm) con d 0	
	$I_2$ (Ampere) con A 0	
	$\text{tang } \phi_2$ con A 0	
	I (Ampere) con c 0	
	$\text{tang } \phi$ con A 0	
	Z (Ohm) con A 0	
	P (Watt) con B 0	
	S (Volt-Ampere) con A 0	
	Fattore di potenza	
	$\text{cos } \phi$ con A 0	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

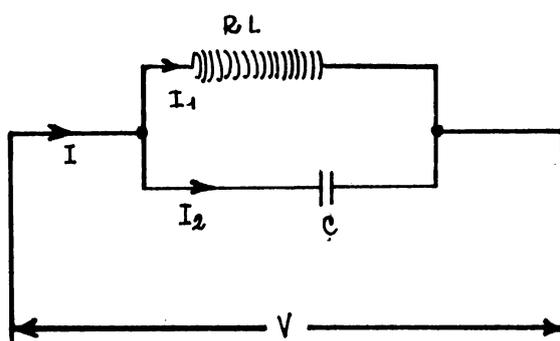
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D / :	49	B / ↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	A ◊	50	D :	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	B X	51	A ◊	75		99		R	Operandi
4	S	28	D / :	52	c ↓	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	D ↓	53	c / :	77		101		B	Servizio
6	S	30	c / ↓	54	A ◊	78		102		c	Servizio
7	c / ↑	31	B :	55	c ↓	79		103		c	Servizio
8	S	32	A ◊	56	A X	80		104		d	Servizio
9	c ↑	33	D ↓	57	B X	81		105		D	Servizio
10	↓	34	c / X	58	D / :	82		106		e	
11	B / :	35	B :	59	:	83		107		E	
12	B / ↑	36	A -	60	B ↓	84		108		f	Istruzioni
13	/ ◊	37	-	61	B ◊	85		109		F	Istruzioni
14	B / ◊	38	B / +	62	c ↓	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↓	39	B / ↓	63	c / X	87		111		X <sub>C</sub> R X <sub>L</sub> V	
16	A X	40	B / ↓	64	A ◊	88		112			
17	D / ↓	41	A X	65	B ↓	89		113			
18	c / ↓	42	c / ↓	66	B :	90		114			
19	A X	43	D ↓	67	A ◊	91		115			
20	D / +	44	A X	68	/ ◊	92		116			
21	A √	45	c / +	69	V	93		117			
22	D / ↓	46	A √	70		94		118			
23	D / ◊	47	c / ↓	71		95		119			
24	c ↓	48	c / ◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	102

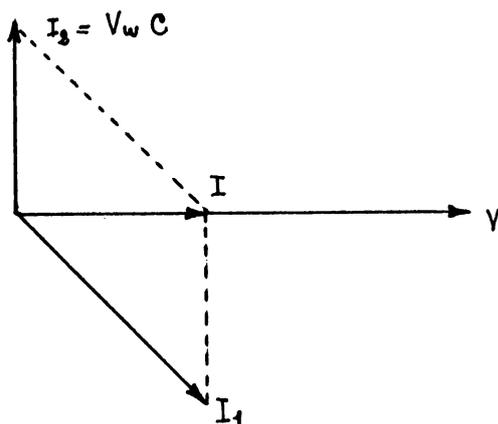
## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito risonante in parallelo, con corrente alternata sinusoidale. I due rami contengono rispettivamente un condensatore ed un resistore induttivo.

## Circuito



## Diagramma vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

<b>L</b>	Autoinduttanza della bobina	U. M. Henry
<b>R</b>	Resistenza della bobina	Ohm
<b>C</b>	Capacità	Farad
<b>V</b>	Tensione di alimentazione	Volt

**NB:** 1pF = Farad · 10<sup>-12</sup>

(1 pico Farad = 0,000000000001 Farad)

DETERMINARE:

$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$	Frequenza risonante	c/s
$ Z_1  = \sqrt{R^2 + (2\pi f_r L)^2}$	Impedenza della bobina	Ohm
$ I_1  = \frac{ V }{ Z_1 }$	Intensità di corrente della bobina	Ampere
$\text{tang. } \phi_1 = \frac{2\pi f_r L}{R}$	Tangente dell'angolo di fase della impedenza della bobina	
$ I_2  = V \cdot 2\pi f_r C$	Intensità di corrente del condensatore	Ampere
$Z_{din} = \frac{L}{CR}$	Impedenza dinamica	Ohm
$I = \frac{VcR}{L}$	Corrente totale in fase con la tensione di alimentazione	Ampere

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 7</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare L	
4	Premere tasto S	
5	Impostare R	
6	Premere tasto S	V
		0.07 S
7	Impostare C	5 S
		0.00002 S
8	Premere tasto S	100 S
9	Impostare V	
		134.0292217 A ◊
10	Premere tasto S	59.1607978 ◊
		1.6903085 A ◊
11	Stampa:	11.7998261 A ◊
	$f_r$ (c/s) con A ◊	1.6842608 A ◊
	$Z_1$ (ohm ) con ◊	700.0000000 A ◊
	$I_1$ (Amp. ) con A ◊	0.1428500 A ◊
	$\text{tang } \phi_1$ con A ◊	
	$I_2$ (Amp. ) con A ◊	
	$Z_{\text{din}}$ (ohm ) con A ◊	
	$I$ (Amp. ) con A ◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / ↓	49	A ◊	73		97		M	Operandi
2	S	26	D :	50	A :	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A √	51	:	75		99		R	Operandi
4	S	28	↑ ↓	52	D / x	76		100		b	Servizio
5	↓	29	◊	53	A ◊	77		101		B	Servizio
6	B ↑	30	D / ↓	54	/ ◊	78		102		c	
7	B / :	31	:	55	V	79		103		c	Servizio
8	A X	32	A ◊	56		80		104		d	Servizio
9	C ↑ ↓	33	B / ↓	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	D :	58		82		106		e	$1/2 \pi$
11	D ↑	35	B :	59		83		107		E	
12	↓	36	:	60		84		108		f	
13	A :	37	A :	61		85		109		F	Istruzioni
14	:	38	↑ ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B / :	39	-	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	C -	40	A √	64		88		112		L	
17	S	41	A ◊	65		89		113		R	
18	D / ↑	42	C ↓	66		90		114		C	
19	A √	43	D / x	67		91		115		V	
20	C ↑ ↓	44	D x	68		92		116			
21	C ↓	45	A ◊	69		93		117			
22	E / x	46	B / ↓	70		94		118			
23	/ ◊	47	D :	71		95		119			
24	A ◊	48	B :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,159154943				E / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

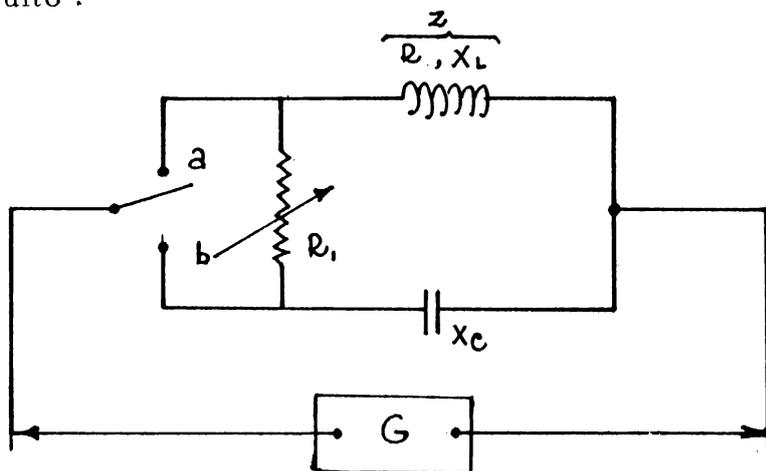
DETERMINAZIONE POSIZIONE INTERRUTTORE IN BA  
SE A CONDIZIONE DI RISONANZA IN PARALLELO

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	44	103

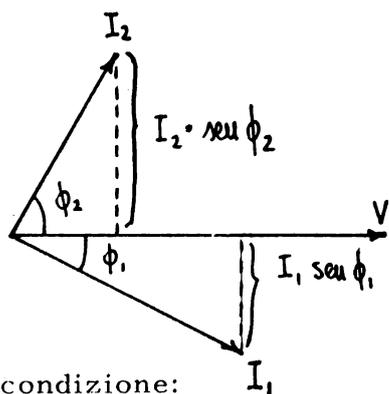
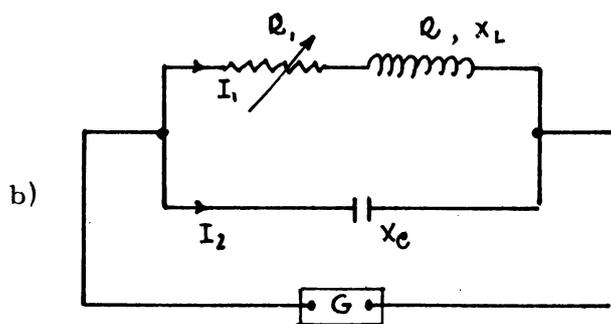
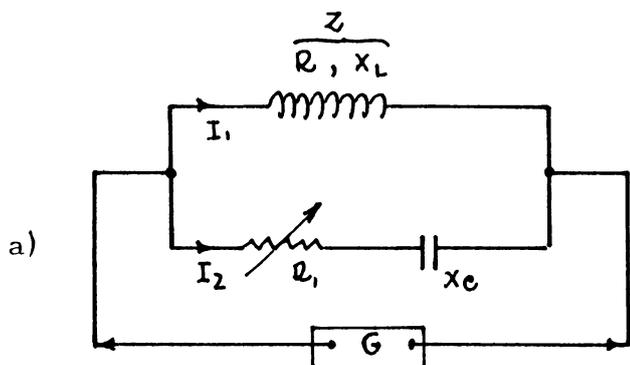
DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma determina la posizione dell'interruttore e il valore della resistenza variabile nel circuito rappresentato in figura, quando il fattore di potenza del circuito completo è eguale all'unità.

Circuito :

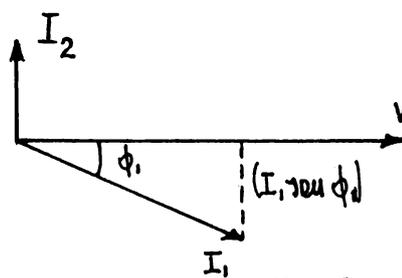


Vi sono due posizioni possibili dell'interruttore A o B



Con la condizione:

$$I_1 \cdot \text{sen } \phi_1 = I_2 \cdot \text{sen } \phi_2$$



Con la condizione :

$$I_2 = I_1 \cdot \text{sen } \phi_1$$

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

L'ipotesi fondamentale per questo particolare problema è che le suscettanze dei due rami devono esser eguali in valore assoluto e di segno opposto, cioè  $\sum B = 0$

Considerando il solenoide, la sua suscettanza è:

$$B_1 = -\frac{X_L}{R^2 + X_L^2} \quad \text{-1 ohms}$$

Considerando il condensatore, la sua suscettanza è:

$$B_2 = +\frac{1}{X_C} \quad \text{-1 ohms}$$

La resistenza variabile deve essere connessa in serie con l'impedenza avente maggior suscettanza, dal momento che la suscettanza si riduce all'aumentare di R.

Inoltre se la bobina ha il valore di B maggiore, il resistore deve essere collegato in serie ad essa. Ne segue che l'interruttore è in posizione "b".

Se  $B_1 = B_2$ , allora  $R_1$  è zero. La posizione dell'interruttore non ha importanza.

$$\frac{X_L}{(R+R_1)^2 + X_L^2} = \frac{1}{X_C} \quad (B_1 + B_2 = 0)$$

Ponendo  $R + R_1 = R_T$  ; si ha:

$$\sqrt{X_L X_C - X_L^2} = R_T$$

Soltanto il valore positivo della radice è accettabile. Quindi si può determinare R

Se il condensatore ha un valore di B maggiore di quello della bobina, allora il resistore deve essere collegato in serie con esso. Ne segue che l'interruttore è in posizione "a".

Allora

$$\frac{X_L}{R^2 + X_L^2} = \frac{X_C}{R_1^2 + X_C^2} \quad (B_1 + B_2 = 0)$$

$$R_1^2 + X_C^2 = \frac{X_C}{X_L} \cdot (R^2 + X_L^2)$$

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

$$R_1 = \sqrt{\frac{X_c}{X_L} (R^2 + X_L^2) - X_c^2}$$

Soltanto il valore positivo della radice è accettabile.

DATI:

U. M.

$R$	Resistenza della bobina	Ohm
$X_L$	Reattanza induttiva della bobina	Ohm
$X_c$	Reattanza capacitiva del condensatore	Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
		30 S
3	Impostare R	40 S
		10 S
4	Premere tasto S	
		22.9128 A 0
5	Impostare X <sub>L</sub>	
		30 S
6	Premere tasto S	
		40 S
7	Impostare X <sub>C</sub>	
		100 S
8	Premere tasto S	
		18.9897 B 0
9	Stampa:	30 S
	R <sub>1</sub> con A 0 per l'interruttore in po- sizione "a" o	40 S
	R <sub>1</sub> con B 0 per l'interruttore in po- sizione "b"	62.5 S
	0 con B 0 se in risonanza	0.0000 B 0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

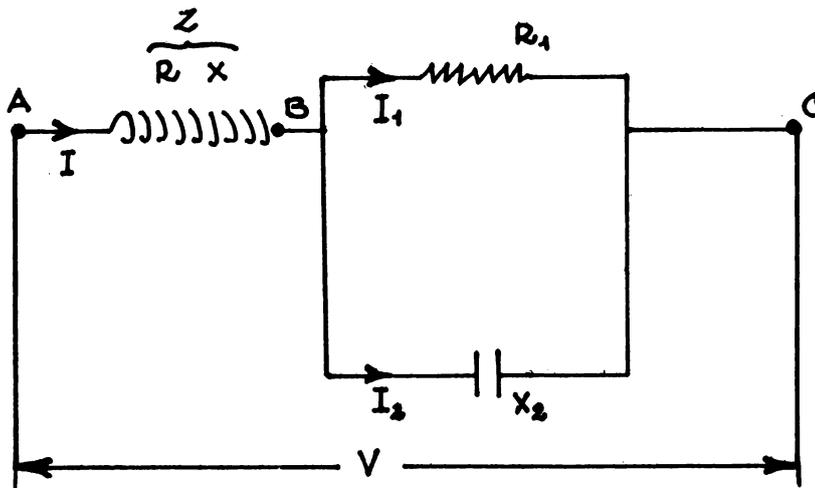
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/ V	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	C ↓	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	D -	51		75		99		R	Operandi
4	X	28	X	52		76		100		b	
5	B ↑	29	A √	53		77		101		B	Servizio
6	C ↔	30	B -	54		78		102		c	
7	S	31	B ↔	55		79		103		c	Servizio
8	D ↑	32	B ◊	56		80		104		d	
9	↓	33	/ ◊	57		81		105		D	Servizio
10	X	34	V	58		82		106		e	
11	C +	35	A / V	59		83		107		E	
12	↔	36	C ↓	60		84		108		f	
13	D ↓	37	:	61		85		109		F	
14	:	38	C ↔	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	A X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↔	40	C -	64		88		112		R	
17	↓	41	A √	65		89		113		X <sub>L</sub>	
18	:	42	A ◊	66		90		114		X <sub>C</sub>	
19	:	43	/ ◊	67		91		115			
20	↔	44	V	68		92		116			
21	C ↔	45		69		93		117			
22	↔	46		70		94		118			
23	-	47		71		95		119			
24	/ ◊	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programme
1	96	104

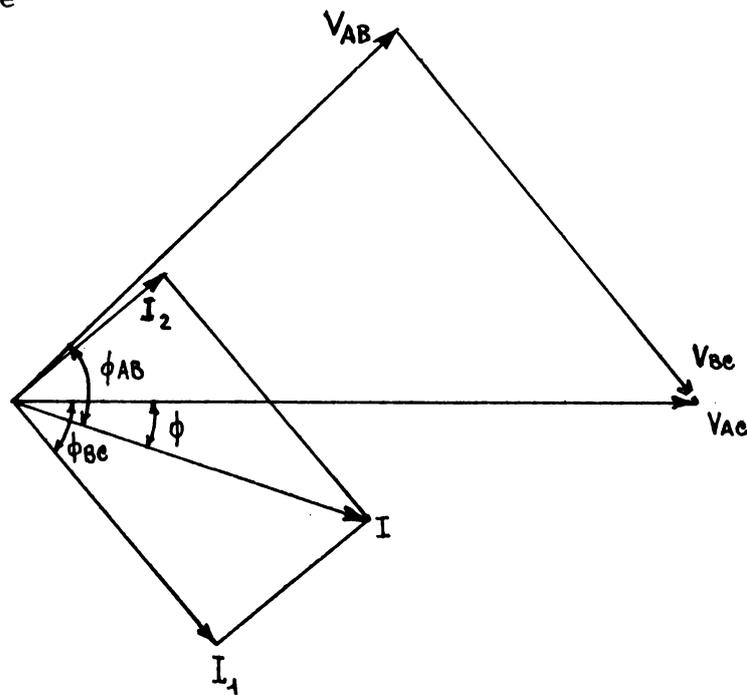
## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito serie - parallelo contenente un condensatore puro ed un resistore puro in parallelo, collegati in serie ad un resistore induttivo.

## Circuito



## Diagramma - vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$R$	Resistenza della bobina	Ohm
$X$	Reattanza induttiva della bobina	Ohm
$R_1$	Resistenza pura	Ohm
$X_2$	Reattanza capacitiva	Ohm
$V$	Tensione di alimentazione	Volt

DETERMINARE:

$G_1$	Conduttanza del resistore puro = $\frac{1}{R_1}$	Ohm <sup>-1</sup>
$B_2$	Conduttanza del condensatore puro = $\frac{1}{X_2}$	Ohm <sup>-1</sup>
$ Y_{BC} $	Ammittanza del circuito parallelo BC = $\sqrt{G_1^2 + B_2^2} = \frac{\sqrt{R_1^2 + X_2^2}}{R_1 X_2}$	Ohm <sup>-1</sup>

$\text{Tang}(\phi_{BC})$  Tangente dell'angolo di fase dell'ammittanza del circuito parallelo =

$$= \frac{-B_2}{G_1} = \frac{-R_1}{X_2}$$

$|Z_{BC}|$  = Valore dell'impedenza del ramo BC =  $\frac{1}{Y_{BC}}$  Ohm

Il circuito parallelo BC può essere ridisegnato in forma di circuito serie equivalente:



$r$  = Resistore in serie equivalente al circuito parallelo =  $Z_{BC} \cos \phi_{BC} = G_1 / Y_{BC}^2$  Ohm

$x$  = Reattanza capacitiva in serie equivalente al circuito parallelo =  $Z_{BC} \sin \phi_{BC} = B_2 / Y_{BC}^2$  Ohm

$R_T$  = Resistenza totale equivalente =  $R + r$  Ohm

$X_T$  = Reattanza totale equivalente =  $X - x$  Ohm

$|Z_T|$  = Valore dell'impedenza totale =  $\sqrt{(R+r)^2 + (X-x)^2}$  Ohm

$|I_T|$  = Valore della corrente totale =  $\frac{V}{|Z_T|}$  Ampere

$\text{tg} \phi$  = Angolo di fase tra la corrente totale ed il voltaggio =

(se +, in ritardo sul voltaggio) =  $\frac{X-x}{R+r}$

(se -, in anticipo sul voltaggio)

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

$|V_{BC}| = |I_T| \cdot |Z_{BC}|$  = Valore della caduta di voltaggio attraverso il ramo parallelo Volt

$|Z_{AB}| = \sqrt{R^2 + X^2}$  = Valore dell'impedenza del ramo AB Ohm

$\text{tg } \phi_{AB} = \frac{X}{R}$  = Tangente dell'angolo di fase dell'impedenza del ramo AB

$|V_{AB}| = |I_T| \cdot |Z_{AB}|$  = Valore della caduta di voltaggio attraverso il ramo AB Volt

$|I_1| = \frac{|V_{BC}|}{R_1}$  Valore della corrente attraverso il resistore  $R_1$  (in fase con  $V_{BC}$ ) Ampere

$|I_2| = \frac{|V_{BC}|}{X_2}$  Valore della corrente attraverso il condensatore  $X_2$  (in anticipo su  $V_{BC}$  di  $90^\circ$ ) Ampere

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R	
4	Premere tasto S	
5	Impostare X	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare $R_1$	20 S
8	Premere tasto S	60 S
9	Impostare $X_2$	80 S
10	Premere tasto S	100 S
11	Impostare V	250 S
12	Premere tasto S	
13	Stampa:	0.01250000 C0
	$G_1 ( \Omega^{-1} )$ con C0	0.01000000 C0
	$B_2 ( \Omega^{-1} )$ con C0	0.01600731 A0
		-0.30000000 A0
	$Y_{BC} ( \Omega^{-1} )$ con A0	62.46950707 D0
	tg. $\phi_{BC}$ con A0	48.78049141 A0
	$Z_{BC} (ohm.)$ con D0	39.02439309 A0
		68.78049141 C0
	r (ohm ) con A0	20.97560691 A0
	x (ohm ) con A0	0.30496448 A0
	$R_T (ohm.)$ con C0	71.90780262 C0
		3.47667417 D0
	$X_T (ohm.)$ con A0	
	tg. $\phi$ con A0	217.18612164 A0
	$Z_T (ohm.)$ con C0	63.24555320 A0
		3.00000000 B0
	$I_T (amp.)$ con D0	219.88418117 A0
		2.71482643 A0
	$V_{BC} (volt.)$ con A0	
		2.17186114 A0
	$Z_{AB} (ohm.)$ con A0	
	tg. $\phi_{AB}$ con B0	
	$V_{AB} (volt.)$ con A0	
	$I_1 (amp.)$ con A0	
	$I_2 (amp.)$ con A0	
	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A x	49	B -	73	B ↓	97		M	Operandi
2	S	26	D +	50	A -	74	:	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A √	51	-	75	B ↑↓	99		R	Operandi
4	S	28	A ◊	52	c / ◊	76	A x	100		b	Servizio
5	B ↑	29	A :	53	A ◊	77	B / +	101		B	Servizio
6	S	30	:	54	c / :	78	A √	102		c	Servizio
7	↓	31	D ↑↓	55	A ◊	79	A ◊	103		c	Servizio
8	:	32	c ↓	56	x	80	D x	104		d	Servizio
9	:	33	c / :	57	A x	81	B ◊	105		D	Servizio
10	c / ↑↓	34	A -	58	c / ↑↓	82	A ◊	106		e	Istruzioni
11	S	35	-	59	A x	83	c ↓	107		E	Istruzioni
12	↓	36	A ◊	60	c / +	84	A x	108		f	Istruzioni
13	:	37	D ◊	61	A √	85	A :	109		F	Istruzioni
14	:	38	D ↓	62	c / ↑↓	86	+	110		DATI IN ENTRATA	
15	c ↑↓	39	A x	63	D / ↓	87	A √	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40	c / x	64	c / ◊	88	B / ↑↓	112		R	
17	D / ↑	41	A ◊	65	c / :	89	D / ↓	113		X	
18	/ ◊	42	B / +	66	D ↑↓	90	c x	114		R <sub>1</sub>	
19	c / ◊	43	c / ↑↓	67	D ◊	91	c / :	115		X <sub>2</sub>	
20	c ◊	44	c :	68	D x	92	B / :	116		V	
21	c ↓	45	c ↑↓	69	A ◊	93	A ◊	117			
22	A x	46	D x	70	B / ↓	94	c :	118			
23	D ↑↓	47	x	71	A x	95	A ◊	119			
24	c / ↓	48	A ◊	72	B / ↑↓	96	V	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

CIRCUITO AC IN PARALLELO FORMATO DA SEI CIRCUITI IN PARALLELO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	83	105

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito AC comprendente 6 circuiti in parallelo, come indicato dalla figura.

Circuito:

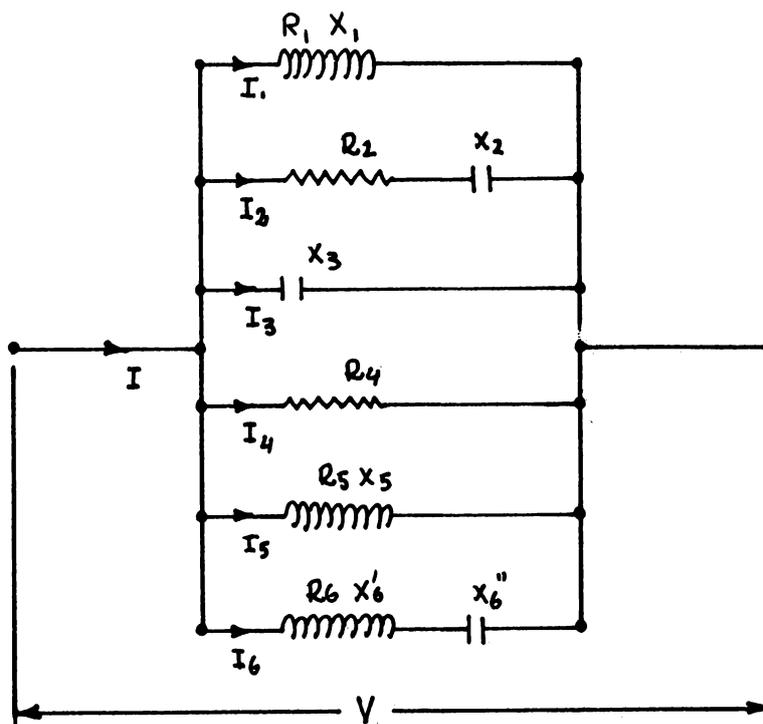
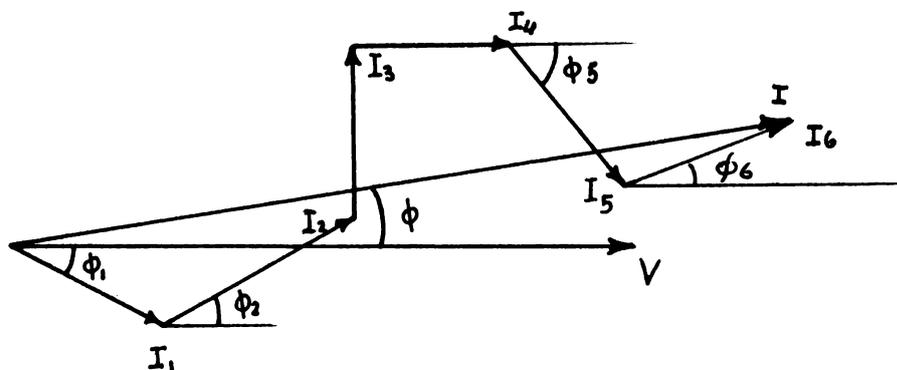


Diagramma vettore:



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.
$R_1$	Resistenza del ramo 1	Ohm
$+X_1'$	Reattanza induttiva del ramo 1	Ohm
$-X_1''$	Reattanza capacitiva del ramo 1	Ohm
$R_2$	Resistenza del ramo 2	Ohm
$+X_2'$	Reattanza induttiva del ramo 2	Ohm
$-X_2''$	Reattanza capacitiva del ramo 2	Ohm
$R_3$	Resistenza del ramo 3	Ohm
$+X_3'$	Reattanza induttiva del ramo 3	Ohm
$-X_3''$	Reattanza capacitiva del ramo 3	Ohm
$R_4$	Resistenza del ramo 4	Ohm
$+X_4'$	Reattanza induttiva del ramo 4	Ohm
$-X_4''$	Reattanza capacitiva del ramo 4	Ohm
$R_5$	Resistenza del ramo 5	Ohm
$+X_5'$	Reattanza induttiva del ramo 5	Ohm
$-X_5''$	Reattanza capacitiva del ramo 5	Ohm
$R_6$	Resistenza del ramo 6	Ohm
$+X_6'$	Reattanza induttiva del ramo 6	Ohm
$-X_6''$	Reattanza capacitiva del ramo 6	Ohm
$V$	Voltaggio applicato	Volt

DETERMINARE:

$$|Z_1| = \sqrt{R_1^2 + (X_1' - X_1'')^2}$$

Valore assoluto dell'impedenza del ramo 1 (Ohm)

$$|I_1| = \frac{V}{|Z_1|}$$

Valore assoluto della corrente nel ramo 1 (Ampere)

$$\text{tang. } \phi_1 = \frac{X_1' - X_1''}{R_1}$$

Tangente dell'angolo di fase dell'impedenza del ramo 1

DESCRIZIONE PROGRAMMA

$$I_{1p} = |I_1| \cos \phi_1$$

Componente di potenza della corrente nel ramo 1 (Ampere)

$$I_{1q} = |I_1| \sin \phi_1$$

Componente di quadratura della corrente nel ramo 1 (Ampere)

Questi valori devono essere determinati anche per i rami 2, 3, 4, 5, 6, insieme alla totalizzazione degli  $I_p, I_q$

$$\sum I_p = I_{1p} + I_{2p} + \dots + I_{6p} \quad (\text{Ampere})$$

$$\sum I_q = I_{1q} + I_{2q} + \dots + I_{6q} \quad (\text{Ampere})$$

Ciò permette di calcolare:  $I_T = \sum I_p \pm j \sum I_q$

$$|I_T| = \sqrt{(\sum I_p)^2 + (\sum I_q)^2}$$

Corrente totale (Ampere)

$$|Z_T| = \frac{V}{|I_T|}$$

Impedenza totale del circuito completo (Ohm)

$$R_T = \frac{V \sum I_p}{(\sum I_p)^2 + (\sum I_q)^2}$$

Resistenza effettiva totale (Ohm)

$$X_T = \frac{-V \sum I_q}{(\sum I_p)^2 + (\sum I_q)^2}$$

Reattanza effettiva totale (Ohm)

$$P = V \sum I_p$$

Potenza attiva totale (Watt)

$$S = V |I_T|$$

Potenza apparente totale (Volt-Ampere).

$$\cos \phi = \frac{P}{S} = \frac{\sum I_p}{I_T}$$

Fattore di potenza globale

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $R_1$	V
		250 S
6	Premere tasto S	30 S
7	Impostare $X_1'$	70 S
8	Premere tasto S	30 S
9	Impostare $X_1''$	
10	Premere tasto S	50.00000000 A0
11	Stampa:	5.00000000 A0
	$ Z_1 $ con A0	1.33333333 A0
	$ I_1 $ con A0	3.00000000 A0
	$tg.\phi$ con A0	4.00000000 A0
	$I_{1p}$ con A0	
	$I_{1q}$ con A0	25 S
		30 S
12	Ripetere le operazioni 5 + 11 per ciascun ramo	58 S
13	Premere tasto Z	37.53664875 A0
14	Stampa:	6.66015769 A0
	$\Sigma I_p$ con d0	-1.12000000 A0
	$\Sigma I_q$ con D0	4.43577004 A0
	$ I_T $ con B0	-4.96906245 A0
	$ Z_T $ con A0	95 S
	$R_T$ con A0	62 S
	$X_T$ con A0	35 S
	P con A0	98.76234100 A0
	S con A0	2.53132922 A0
	$\cos\phi$ con A0	0.28421052 A0
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	2.43489850 A0
		0.69202378 A0
		Segue esempio

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<p><b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI</b></p>	<p><b>Proseguimento esempio</b></p> <p>20 S 15 S 68 S</p> <p>56.64803615 A0 4.41321565 A0 -2.65000000 A0 1.55911779 A0 -4.12901215 A0</p> <p>10 S 6.5 S 33.3 S</p> <p>28.60489468 A0 8.73976299 A0 -2.68000000 A0 3.05533828 A0 -8.18930660 A0</p> <p>25 S 40 S 30 S</p> <p>26.92582403 A0 9.28476691 A0 0.40000000 A0 8.62068965 A0 3.44827596 A0</p> <p>Z</p> <p>23.10481426 d0 -9.14508156 D0 24.34384220 B0 10.06083092 A0 9.35470666 A0 3.70267228 A0 5776.20356500 A0 6212.21055000 A0 0.92981451 A0</p>

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	↑↓	49	D / ↓	73	C ↓	97		M	Operandi
2	D *	26	C ↓	50	A X	74	D / X	98		A	Operandi
3	D / *	27	:	51	C / ↑↓	75	A ◊	99		R	Operandi
4	S	28	A ◊	52	D ↓	76	C ↓	100		b	Servizio
5	C ↑	29	B ↓	53	A X	77	B X	101		B	Servizio
6	A W	30	B / :	54	C / +	78	A ◊	102		c	Servizio
7	S	31	A ◊	55	C / ↑↓	79	D / ↓	103		c	Servizio
8	B / ↑	32	C ↓	56	C / ↓	80	B :	104		d	Servizio
9	S	33	X	57	A √	81	A ◊	105		D	Servizio
10	↓	34	C / :	58	B ↑↓	82	/ ◊	106		°	
11	S	35	A ◊	59	B ◊	83	V	107		E	Istruzioni
12	-	36	D / +	60	C ↓	84		108		f	Istruzioni
13	B ↑↓	37	D / ↑↓	61	B :	85		109		F	Istruzioni
14	B ↓	38	B ↓	62	A ◊	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A X	39	C X	63	C ↓	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C / ↑↓	40	C / :	64	D / X	88		112		V	
17	B / ↓	41	A ◊	65	C / :	89		113		R <sub>1</sub>	
18	A X	42	/ ◊	66	A ◊	90		114		X <sub>1</sub> '	
19	C / +	43	D +	67	C ↓	91		115		X <sub>2</sub> "	
20	C / ↑↓	44	D ↑↓	68	D X	92		116			
21	C / ↓	45	W	69	C / :	93		117			
22	A √	46	A Z	70	A -	94		118			
23	/ ◊	47	D / ◊	71	-	95		119			
24	A ◊	48	D ◊	72	A ◊	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI A VUOTO DI UN TRASFORMATORE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	106

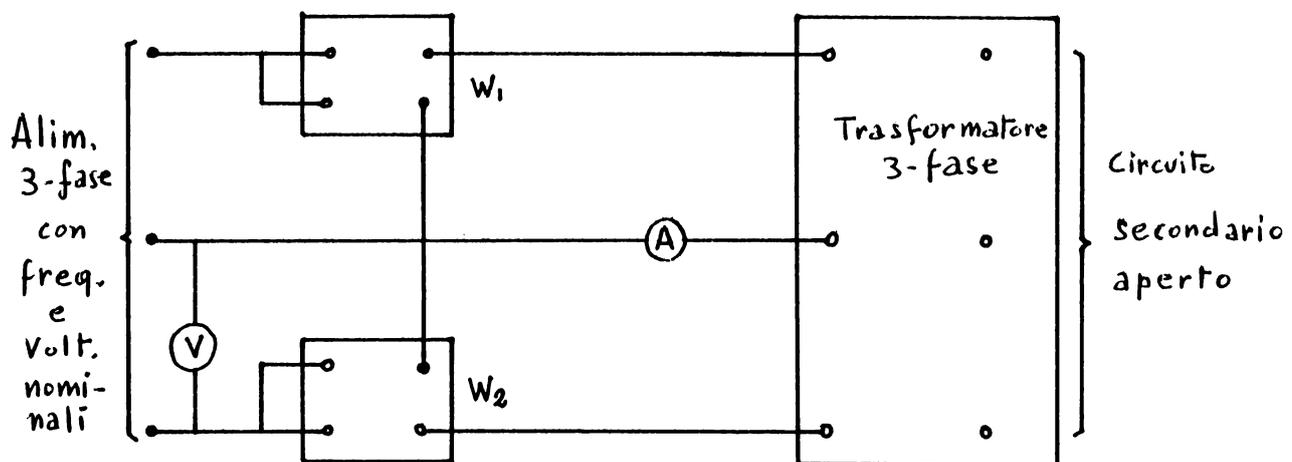
## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola i valori di  $R_0$  ed  $X_0$  per il circuito equivalente di un trasformatore.

Il trasformatore, sotto carico nullo, viene alimentato con voltaggio e frequenza nominali e vengono letti e registrati voltaggio, corrente e potenza all'ingresso.

La figura rappresenta il circuito nei particolari

Circuito:



DESCRIZIONE PROGRAMMA

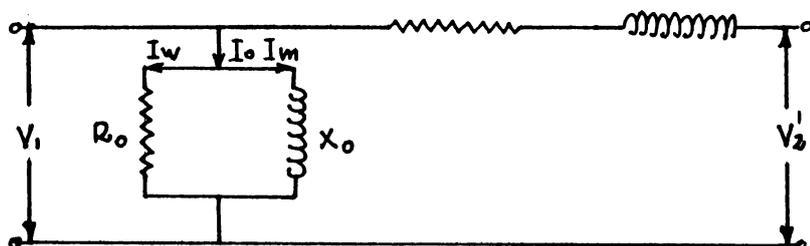
DATI:

$W_1/W_2$  Le due letture dei wattmetri

$V$  Tensione della linea

$I_0$  Corrente di linea, a vuoto

Si devono calcolare i valori sottoindicati:



Per ultimi  $R_0$  e  $X_0$  nel circuito equivalente del trasformatore.

Il flusso di corrente in  $R_0$  rappresenta la componente di perdita nel ferro della corrente a vuoto.

Il flusso di corrente in  $X_0$  rappresenta la componente di magnetizzazione della corrente a vuoto.

E' necessario determinare un certo numero di fattori prima di calcolare  $R_0$  ed  $X_0$ .

Considerando che il circuito primario sia di tipo delta, si ha:

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{W_1 + W_2} = \operatorname{tg} \text{angolo di fase carico nullo}$$

Si possono determinare  $\cos \phi$  e  $\sin \phi$ , e quindi:

$$\frac{I_0}{\sqrt{3}}$$

Corrente di magnetizzazione per fase (Ampere)

$$I_w = \frac{I_0}{\sqrt{3}} \cos \phi$$

Componente di potenza della corrente a carico nullo (Ampere)

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Da ciò segue:

$$R_{0\Delta} = \frac{\sqrt{3} V}{I_0 \cos \phi}$$

Resistenza del circuito "shunt" all'ingresso, delta connesso (Ohm)

$$R_{0Y} = \frac{V}{\sqrt{3} I_0 \cos \phi}$$

Resistenza del circuito "shunt" all'ingresso, connesso a stella (Ohm)

$$I_m = \frac{I_0}{\sqrt{3}} \sin \phi$$

Componente di magnetizzazione della corrente a carico nullo (Ampere)

Ne segue:

$$X_{0\Delta} = \frac{\sqrt{3} V}{I_0 \sin \phi}$$

Reattanza del circuito "shunt" all'ingresso, delta connesso (Ohm)

$$X_{0Y} = \frac{V}{\sqrt{3} I_0 \sin \phi}$$

Reattanza del circuito "shunt" all'ingresso, connesso a stella

Esempio:

Un trasformatore trifase alimentato con 220 Volt (linea), ha una corrente di linea di 3,7 Ampere, e i due wattmetri connessi per indicare la potenza totale segnano rispettivamente + 500 Watt e - 300 Watt. Determinare il valore di  $R_0$  e  $X_0$  ,

se: (a)  $\Delta$  connesso ; (b)  $Y$  connesso

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $W_1$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $W_2$	V
		500 S
6	Premere tasto S	-300 S
		220 S
7	Impostare V	3.7 S
8	Premere tasto S	720.907633 A0
		240.302544 A0
9	Impostare $I_0$	104.054054 A0
		34.684684 A0
10	Premere tasto S	
11	Stampa:	
	$R_{\circ\Delta}$ con A $\diamond$	
	$R_{\circ\Upsilon}$ con A $\diamond$	
	$x_{\circ\Delta}$ con A $\diamond$	
	$x_{\circ\Upsilon}$ con A $\diamond$	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	:	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B ↓	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	A √	51		75		99		R	Operandi
4	B ↑	28	S	52		76		100		b	
5	S	29	D ↑	53		77		101		B	Servizio
6	+	30	:	54		78		102		c	
7	B ↓	31	/ 0	55		79		103		c	Servizio
8	-	32	A 0	56		80		104		d	
9	B :	33	E :	57		81		105		D	Servizio
10	A x	34	A 0	58		82		106		e	
11	E x	35	B ↓	59		83		107		E	3
12	B ↓	36	A √	60		84		108		f	
13	B ↓	37	D :	61		85		109		F	
14	A :	38	A 0	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	+	39	E :	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↓	40	A 0	64		88		112		W <sub>1</sub>	
17	S	41	/ 0	65		89		113		W <sub>2</sub>	
18	↓	42	V	66		90		114		V	
19	x	43		67		91		115		I.	
20	E x	44		68		92		116			
21	C x	45		69		93		117			
22	B ↓	46		70		94		118			
23	↓	47		71		95		119			
24	B ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
3				E ↑							↑
				↑							↑
				↑							↑
NOTE											

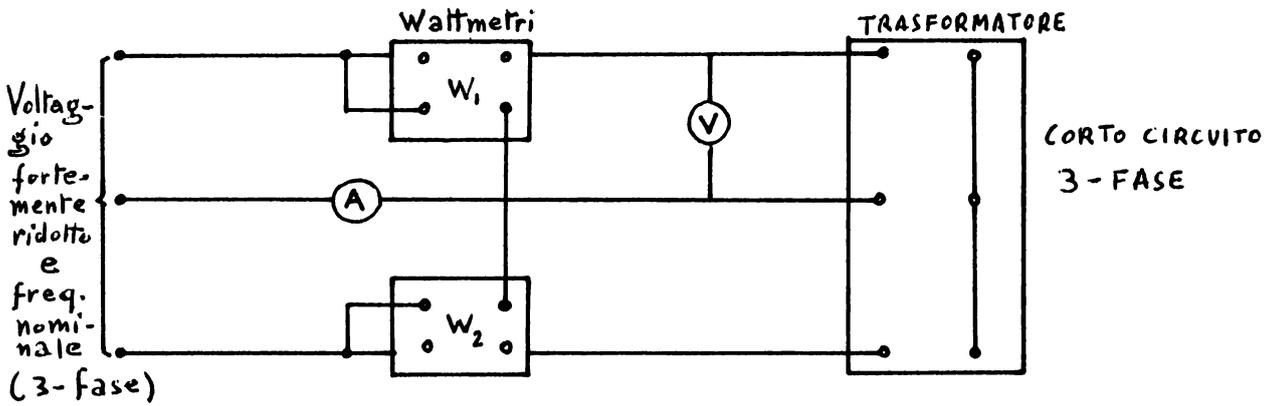
DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA DI AVVOLGIMENTO E DELLA REATTANZA DI DISPERSIONE DI UN TRASFORMATORE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	107

DESCRIZIONE PROGRAMMA

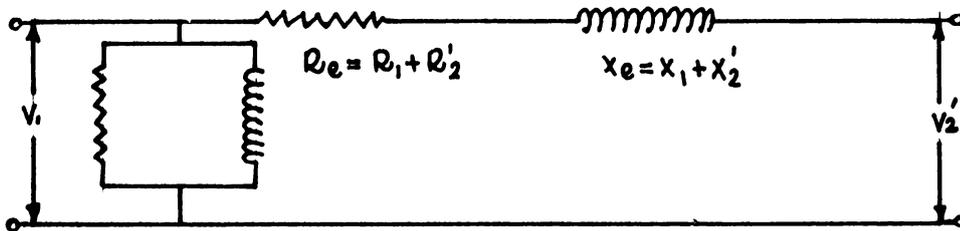
Questo programma calcola la resistenza di avvolgimento e la reattanza di dispersione di un trasformatore, applicando una prova di corto - circuito ad un trasformatore trifase.

Circuito:



Dati:  $W_1$   $W_2$   $I_{linea}$   $V_{linea}$

Si devono determinare la resistenza di avvolgimento per fase e la reattanza di dispersione del trasformatore, equivalente al circuito indicato dalla sottostante figura:



## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questi valori dipendono da un certo numero di fattori che devono essere preventivamente calcolati.

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{W_1 + W_2}$$

$W_1$  è la lettura più alta del wattmetro e  $W_2$  la minore; in tal modo si possono calcolare  $\cos \phi$  (fattore di potenza in corto-circuito) e  $\sin \phi$

$$|Z_e| = \frac{\sqrt{3}V}{I}$$

Impedenza equivalente per fase riferita al circuito primario, supposto delta-connesso (Ohm)

$$R_{e\Delta} = Z_{e\Delta} \cos \phi$$

Resistenza di avvolgimento per fase riferita al primario, supposto delta-connesso (Ohm)

$$R_{eY} = \frac{R_{e\Delta}}{3}$$

Resistenza di avvolgimento per fase riferita al primario, supposto connesso a stella (Ohm)

$$X_{e\Delta} = Z_{e\Delta} \sin \phi$$

Reattanza di dispersione per fase riferita al primario, supposto delta-connesso (Ohm)

$$X_{eY} = \frac{X_{e\Delta}}{3}$$

Reattanza di dispersione per fase riferita al primario, supposto connesso a stella (Ohm)

## NOTA

Si hanno i seguenti limiti:

- il fattore di potenza di corto-circuito è normalmente dell'ordine di 0,25
- la caduta di voltaggio  $I_f R_e$  è generalmente dell'ordine di circa l'1% del voltaggio nominale e la caduta  $I_f Z_T$  circa il 5% del voltaggio nominale.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $W_1$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $W_2$	1940 S
6	Premere tasto S	-970 S
7	Impostare $V_{\text{linea}}$	566 S
8	Premere tasto S	5.25 S
9	Impostare $I_{\text{linea}}$	186.73157 A 0
10	Premere tasto S	35.28894 A 0
11	Stampa:	11.76298 A 0
	$ Z_e $ con A $\diamond$	183.36676 A 0
	$R_{e\Delta}$ con A $\diamond$	61.12225 A 0
	$R_{e\gamma}$ con A $\diamond$	
	$X_{e\Delta}$ con A $\diamond$	
	$X_{e\gamma}$ con A $\diamond$	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C ↕	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A √	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	S	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	:	52		76		100		b	
5	S	29	/ 0	53		77		101		B	Servizio
6	+	30	A 0	54		78		102		c	
7	B ↕	31	D ↑	55		79		103		C	Servizio
8	-	32	C ↓	56		80		104		d	
9	B :	33	A √	57		81		105		D	Servizio
10	A x	34	D :	58		82		106		e	
11	E x	35	A 0	59		83		107		E	3
12	B ↕	36	E :	60		84		108		f	
13	B ↓	37	A 0	61		85		109		F	
14	A :	38	C ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	+	39	B x	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↕	40	A √	64		88		112		W <sub>1</sub>	
17	S	41	D :	65		89		113		W <sub>2</sub>	
18	↓	42	A 0	66		90		114		I <sub>linea</sub>	
19	x	43	E :	67		91		115		V <sub>linea</sub>	
20	E x	44	A 0	68		92		116			
21	C ↕	45	/ 0	69		93		117			
22	↕	46	V	70		94		118			
23	C ↓	47		71		95		119			
24	:	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
3				E ↑							↑
				↑							↑
				↑							↑
NOTE											

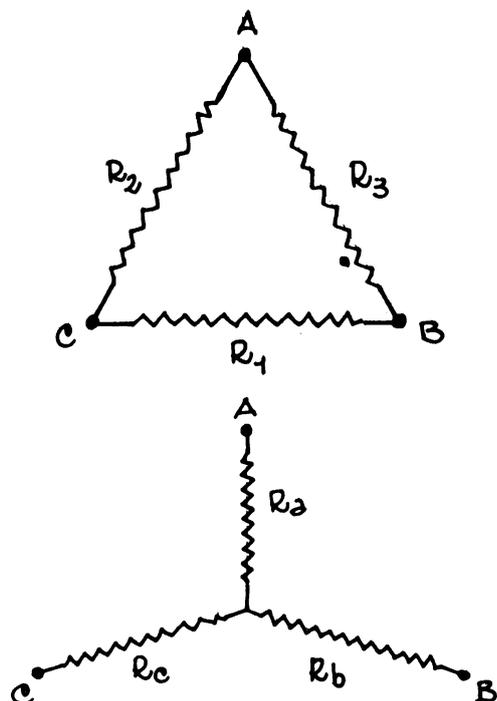
numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	26	108

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola i valori caratteristici del circuito di resistori a stella, equivalente sotto ogni aspetto al circuito originario delta-connesso.

Si considerano i tre resistore  $R_1$ ,  $R_2$  ed  $R_3$  connessi, a maglia chiusa o a delta, con tre terminali A, B e C ( i loro indici numerici 1, 2 e 3 sono opposti rispettivamente ai terminali A, B e C).

Questo circuito a delta può esser trasformato in uno a stella come indicato dalla figura.



I valori dei resistori a stella sono:

$$R_c = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_b = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_a = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

NOTA

I valori di  $R_1$ ,  $R_2$  ed  $R_3$  devono essere espressi tutti nella stessa unità di misura (ohm, k  $\Omega$  o M  $\Omega$  ).

I risultati  $R_a$ ,  $R_b$  ed  $R_c$  saranno espressi pure con la stessa unità di misura.

DATI:  $R_1$  -  $R_2$  -  $R_3$

DETERMINARE:  $R_a$  -  $R_b$  -  $R_c$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 ÷ 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R <sub>1</sub>	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare R <sub>2</sub>	21 S
		32 S
6	Premere tasto S	43 S
7	Impostare R <sub>3</sub>	14.333333 A0
		9.406250 A0
8	Premere tasto S	7.000000 A0
9	Stampa: R <sub>a</sub> con A0 R <sub>b</sub> con A0 R <sub>c</sub> con A0	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

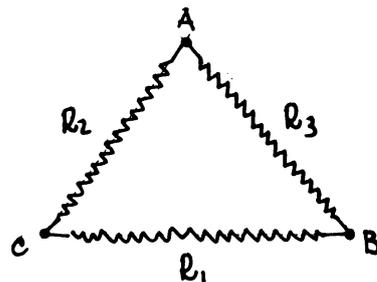
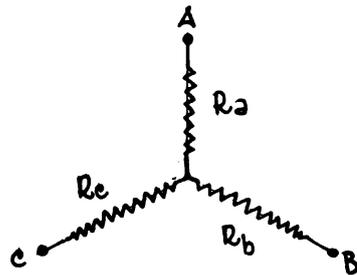
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	10	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	V	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27		51		75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28		52		76		100		b	Servizio
5	S	29		53		77		101		B	Servizio
6	+	30		54		78		102		c	Servizio
7	B ↑	31		55		79		103		C	Servizio
8	S	32		56		80		104		d	
9	+	33		57		81		105		D	
10	C / ↑	34		58		82		106		e	
11	C ↓	35		59		83		107		E	
12	↓	36		60		84		108		f	
13	B x	37		61		85		109		F	
14	C :	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	10	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A 0	40		64		88		112		R <sub>1</sub>	
17	B / ↓	41		65		89		113		R <sub>2</sub>	
18	C / x	42		66		90		114		R <sub>3</sub>	
19	C :	43		67		91		115			
20	A 0	44		68		92		116			
21	B / ↓	45		69		93		117			
22	B x	46		70		94		118			
23	C :	47		71		95		119			
24	A 0	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	28	109

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola i valori di un circuito di resistori collegati a delta equivalente sotto ogni aspetto ad un dato circuito di resistori collegati a stella.

Se si considerano i tre resistori  $R_a$ ,  $R_b$  ed  $R_c$  collegati come indicato in figura, essi possono essere sostituiti da tre resistori  $R_1$ ,  $R_2$  ed  $R_3$  collegati a maglia, che hanno esattamente, sotto ogni punto di vista, lo stesso effetto del circuito originario.



I valori dei resistori collegati a delta sono dati dalle formule:

$$R_1 = R_b + R_c + \frac{R_b R_c}{R_a}$$

$$R_2 = R_a + R_c + \frac{R_a R_c}{R_b}$$

$$R_3 = R_a + R_b + \frac{R_a R_b}{R_c}$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Ai fini del calcolo è più conveniente scrivere le formule suddette come segue:

$$R_1 = \frac{R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c}{R_a}$$

$$R_2 = \frac{R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c}{R_b}$$

$$R_3 = \frac{R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c}{R_c}$$

DATI:

$R_a$ ,  $R_b$ ,  $R_c$ , che possono assumere qualsiasi valore, ma devono essere espressi nella stessa unità di misura (cioè ohm, K $\Omega$  o M $\Omega$ ). I valori di  $R_1$ ,  $R_2$  ed  $R_3$  saranno espressi essi pure nella stessa unità di misura.

DETERMINARE:

$$R = R_a R_b + R_a R_c + R_b R_c$$

da cui

$$R_1 = \frac{R}{R_a}$$

$$R_2 = \frac{R}{R_b}$$

$$R_3 = \frac{R}{R_c}$$

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 + 10</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R <sub>a</sub>	
4	Premere tasto S	V
		21 S
5	Impostare R <sub>b</sub>	32 S
		43 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare R <sub>c</sub>	140.523809 A0
		92.218750 A0
8	Premere tasto S	4.391369 A0
9	Stampa: R <sub>1</sub> con A◊ R <sub>2</sub> con A◊ R <sub>3</sub> con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

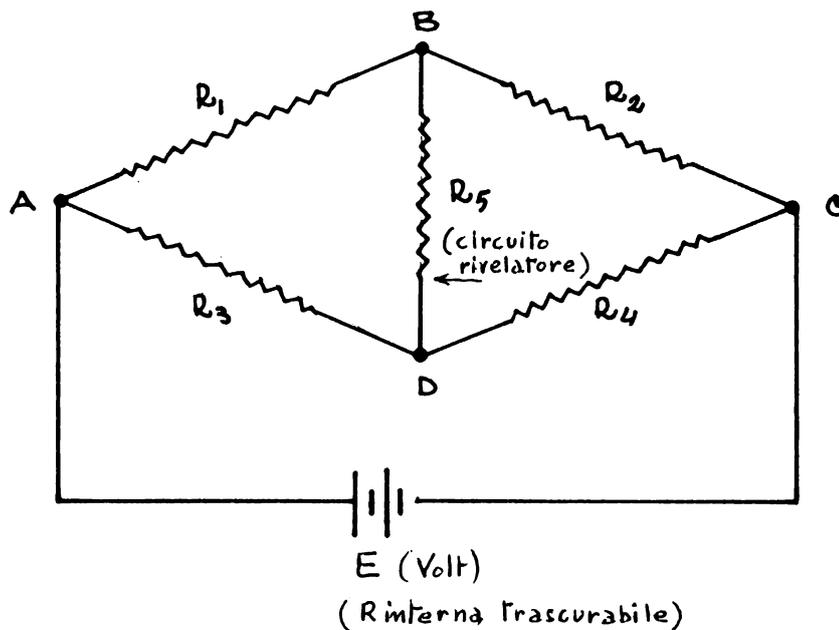
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	e :	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A 0	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	/ 0	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	V	52		76		100		b	Servizio
5	S	29		53		77		101		B	Servizio
6	+	30		54		78		102		c	Servizio
7	B ↑ ↓	31		55		79		103		C	Servizio
8	B / ↓	32		56		80		104		d	
9	X	33		57		81		105		D	
10	B ↑ ↓	34		58		82		106		e	
11	e / ↑	35		59		83		107		E	
12	S	36		60		84		108		f	
13	X	37		61		85		109		F	
14	B +	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↑ ↓	39		63		87		111		R <sub>A</sub> R <sub>B</sub> R <sub>C</sub>	
16	C ↑	40		64		88		112			
17	B ↓	41		65		89		113			
18	B / :	42		66		90		114			
19	/ 0	43		67		91		115			
20	A 0	44		68		92		116			
21	B ↓	45		69		93		117			
22	e / :	46		70		94		118			
23	A 0	47		71		95		119			
24	B ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

PONTE DI WHEATSTON NON EQUILIBRATO: DETERMINAZIONE CORRENTE CIRCUITO RIVELATORE

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	33	110

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore della corrente nel circuito rivelatore di un ponte di Wheatstone. Il circuito è indicato in figura:



DATI:

U. M.

$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$

Resistenze

Ohm

E

f. e. m. applicata

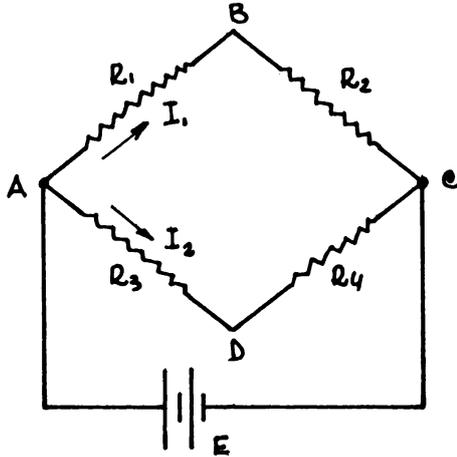
Volt

Si deve calcolare il valore assoluto ed il verso della corrente in  $R_5$ ; ciò richiede un certo numero di passaggi intermedi.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Per risolvere il problema con il teorema di Thévenins , è dapprima necessario conoscere la differenza di potenziale a circuito aperto tra i punti B e D.

Il circuito pertanto assume la seguente configurazione:



$$I_1 = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

$$I_1 R_2 = V_{BC}$$

Potenziale del punto B relativamente a C

$$I_2 = \frac{E}{R_3 + R_4}$$

$$I_2 R_4 = V_{DC}$$

Potenziale del punto D relativamente a C

Il convenzionale flusso di corrente andrà dal punto a potenziale positivo più alto al punto di potenziale più basso, cioè fluirà dal punto che avrà il valore maggiore.

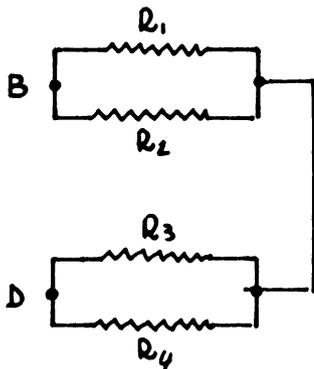
Nel circuito aperto si considera:

$$V_{BD} = V_{BC} - V_{DC}$$

o viceversa, per avere un valore positivo

E' ora necessario determinare la resistenza del circuito completo, visto a ritroso dai terminali B e D.

Il circuito si trasformerà in:



$$R_{BD} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$$

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il flusso di corrente nel ramo B D è dato da

$$I_{BD} = \frac{V_{BD}}{R_{BD} + R_5}$$

Ampere

ed il verso è quello che porta dal punto a potenziale più alto a quello a potenziale più basso.

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $R_1$	V 10 S
4	Premere tasto S	20 S 30 S
5	Ripetere le operazioni 3 - 4 per le resistenze $R_2$ $R_3$ $R_4$ $R_5$	40 S 50 S 100 S
6	Impostare E	
7	Premere tasto S	0 • 129032 A ◊
8	Stampa: la corrente in BD con A ◊	
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D ↓	49		73		97		M	Operandi
2	C *	26	B -	50		74		98		A	Operandi
3	A W	27	S	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	X	52		76		100		b	
5	↓	29	D :	53		77		101		B	Servizio
6	B ↑	30	/ 0	54		78		102		c	
7	S	31	A 0	55		79		103		C	Servizio
8	+	32	/ 0	56		80		104		d	
9	B ↓	33	V	57		81		105		D	Servizio
10	X	34		58		82		106		e	
11	B ↓	35		59		83		107		E	
12	↓	36		60		84		108		f	
13	:	37		61		85		109		F	
14	B ↓	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	:	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↓	40		64		88		112		R <sub>1</sub>	
17	/ V	41		65		89		113		R <sub>2</sub>	
18	B ↓	42		66		90		114		R <sub>3</sub>	
19	D ↓	43		67		91		115		R <sub>4</sub>	
20	W	44		68		92		116		R <sub>5</sub>	
21	A / V	45		69		93		117		E	
22	C +	46		70		94		118			
23	S	47		71		95		119			
24	+	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	47	111

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore dell'errore unitario di un trasformatore, noto il valore per fase della resistenza di avvolgimento e la reattanza di dispersione del trasformatore per un valore specifico della corrente di carico del secondario e il fattore di potenza del carico.

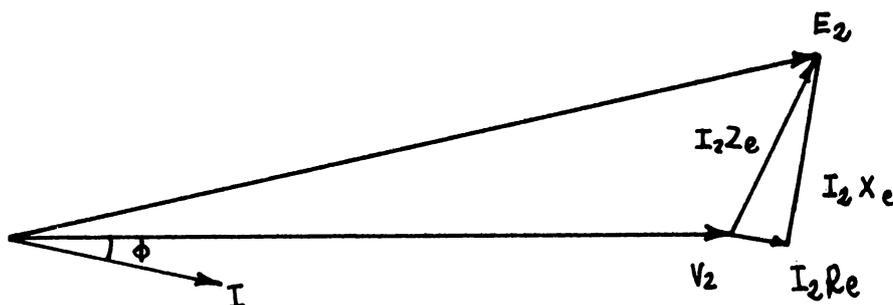
L'errore di rapporto di un trasformatore può essere espresso da:

$$\epsilon = \frac{E_2 - V_2}{E_2}$$

dove  $E_2$  è la f. e. m. indotta nel secondario

e  $V_2$  è il voltaggio ai morsetti del secondario

Il diagramma vettore è pertanto il seguente:



dove:

$R_e$  è la resistenza totale riferita al secondario

$X_e$  è la reattanza di dispersione riferita al secondario

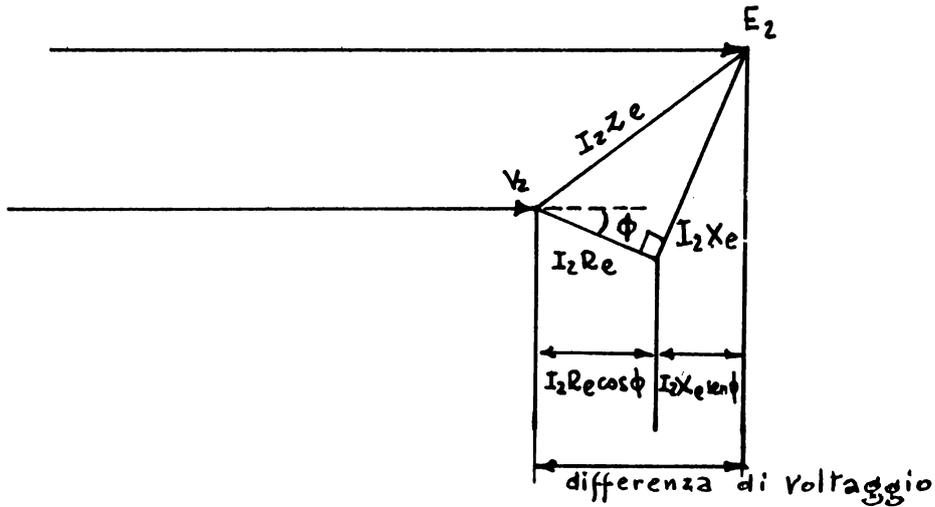
$E_2$  f. e. m. indotta nel secondario, costante per queste ipotesi

$V_2$  Voltaggio ai morsetti del secondario

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Siccome le cadute  $I_2 R_e$  e  $I_2 X_e$  sono piccole in confronto a  $V_2$ , i vettori  $E_2$  e  $V_2$  possono essere considerati paralleli.

Il diagramma vettore diventa:



La variazione di voltaggio, usandol'approssimazione di Kapp, si esprime come segue:

$$E_2 - V_2 = I_2 R_e \cos \phi \pm I_2 X_e \sin \phi$$

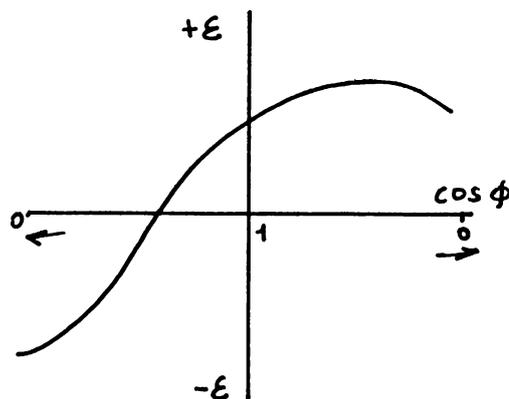
e di cui:

$$\epsilon = \frac{I_2 R_e \cos \phi \pm I_2 X_e \sin \phi}{E_2}$$

(+ per fattori di potenza in ritardo)

(- per fattori di potenza in anticipo)

La curva  $\epsilon/p.f.$  è così rappresentata:



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:		U. M.:
$I_2$	Corrente di carico del secondario	Ampere
$R_e$	Resistenza totale di avvolgimento riferita al secondario	Ohm
$X_e$	Reattanza di dispersione riferita al secondario	Ohm
$E_2$	f. e. m. indotta nel secondario	Volt
$\phi$	Angolo di sfasamento del secondario	

Si deve calcolare l'errore unitario per diversi fattori di potenza da ritardo zero ad anticipo zero per un valore costante della corrente.

$$\epsilon = \frac{I_2 R_e \cos \phi \pm I_2 X_e \sin \phi}{E_2}$$

Il valore dell'errore sarà stampato insieme col fattore di potenza  $\cos \phi$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	V
		12.5 S
		0.23 S
1	Introdurre scheda	1.03 S
2	Premere tasto V	250 S
3	Impostare $I_2$	0.100000 D $\diamond$
4	Premere tasto S	-0.050091 B $\diamond$
		0.052391 A $\diamond$
5	Impostare $R_e$	0.200000 D $\diamond$
6	Premere tasto S	-0.048159 B $\diamond$
7	Impostare $X_e$	0.052759 A $\diamond$
8	Premere tasto S	0.300000 D $\diamond$
9	Impostare $E_2$	-0.045677 B $\diamond$
10	Premere tasto S	0.052577 A $\diamond$
11	Stampa:	0.400000 D $\diamond$
	cos $\phi$ con D $\diamond$	-0.042600 B $\diamond$
	- $\epsilon$ con B $\diamond$	0.051800 A $\diamond$
	+ $\epsilon$ con A $\diamond$	0.500000 D $\diamond$
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	-0.038850 B $\diamond$
		0.050350 A $\diamond$
		0.600000 D $\diamond$
		-0.034300 B $\diamond$
		0.048100 A $\diamond$
		0.700000 D $\diamond$
		-0.028728 B $\diamond$
		0.044828 A $\diamond$
		0.800000 D $\diamond$
		-0.021700 B $\diamond$
		0.040100 A $\diamond$
		0.900000 D $\diamond$
		-0.012098 B $\diamond$
		0.032798 A $\diamond$
		1.000000 D $\diamond$
		0.011500 B $\diamond$
		0.011500 A $\diamond$

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

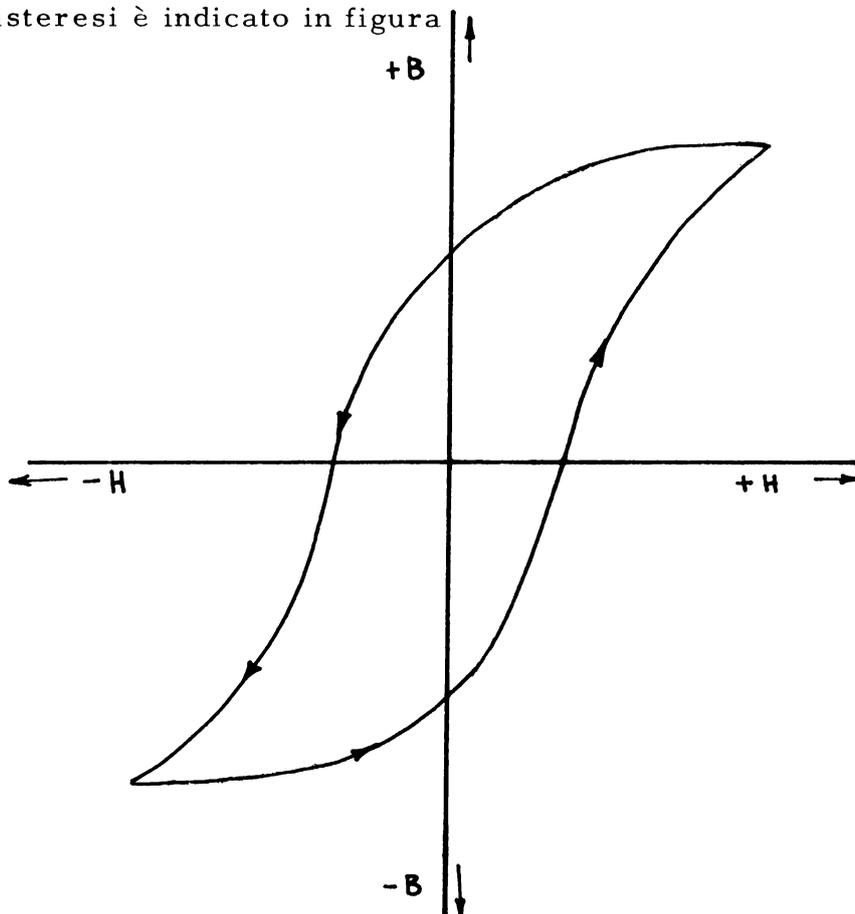
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	↕	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	E ↓	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	-	52		76		100		b	Servizio
5	↓	29	A √	53		77		101		B	Servizio
6	B / X	30	C X	54		78		102		c	Servizio
7	C / ↕	31	B ↕	55		79		103		C	Servizio
8	S	32	C / ↓	56		80		104		d	Servizio
9	↓	33	D X	57		81		105		D	Servizio
10	B / X	34	E / ↕	58		82		106		e	Servizio
11	C ↕	35	E / ↓	59		83		107		E	1
12	S	36	B -	60		84		108		f	
13	D / ↑	37	D / :	61		85		109		F	
14	D *	38	B ↕	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	/ 0	39	B 0	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A / V	40	E / +	64		88		112		$I_2$ $R_e$ $X_e$ $E_2$	
17	A / ↑	41	D / :	65		89		113			
18	R ↓	42	A 0	66		90		114			
19	D / S	43	/ 0	67		91		115			
20	D ↓	44	E ↓	68		92		116			
21	+	45	D -	69		93		117			
22	D ↕	46	/ V	70		94		118			
23	D 0	47	V	71		95		119			
24	D ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1				E ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	40	112

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la perdita dovuta a isteresi in un materiale magnetico, noti i parametri del ciclo di isteresi.

Il ciclo di isteresi è indicato in figura



La perdita di energia, dovuta a isteresi, per ciclo di magnetizzazione è direttamente proporzionale all'area del ciclo di isteresi. Pertanto il problema base è quello di determinare l'area del ciclo.

Dal momento che le parti positive e negative del ciclo sono eguali, si dovrà considerare soltanto una metà del ciclo.

Per esempio:

Si supponga che i valori crescenti e decrescenti di B ed H, per la metà positiva del ciclo di isteresi relativo ad un campione di armatura laminare siano:

Densità di flusso  $B(\frac{Wb}{m^2})$ : 0 0,2 0,4 0,6 0,7 0,75

Intensità di magnetizzazione  $\frac{AT}{m}$  crescente: + 150 + 190 + 268 + 385 + 460 + 500

Intensità di magnetizzazione  $\frac{AT}{m}$  decrescente: - 150 - 120 - 50 + 95 + 270 + 500

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questi valori sono riportati nel diagramma rappresentato in figura. (pag. seg.).

Posto che il volume del ferro sottoposto alla magnetizzazione ciclica sia  $8500 \text{ cm}^3$  e che la frequenza di magnetizzazione sia  $50 \text{ c/s}$ ; determinare la perdita per isteresi nel modello.

Si deve perciò determinare l'area del ciclo d'isteresi, supponendo che in generale il ciclo d'isteresi sia individuato dai simboli seguenti:

Densità di flusso $B \text{ (Wb/m}^2\text{)}$	O	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\epsilon$
Corrente di magnetizzazione (crescente) $\text{AT/m}$	A	C	E	G	J	L
Corrente di magnetizzazione (decrescente) $\text{AT/m}$	B	D	F	H	K	M

(N. B. : i valori di  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ , ecc. non è necessario siano dati ad intervalli regolari)

L'area del ciclo d'isteresi si ottiene approssimando la curva con una linea spezzata; ne segue:

$$\text{Area} = (A-B)\alpha + (C-O)\beta + (E-F)(\gamma-\alpha) + (G-H)(\delta-\beta) + (J-K)(\epsilon-\gamma) \quad (\text{unità BH})$$

$$\text{Perdita di lavoro per m}^3 \text{ per ciclo} = \text{area del ciclo d'isteresi (Joule)}$$

$$\text{Perdita di potenza per m}^3 \text{ per } f(\text{c/s}) = \text{area del ciclo d'isteresi} \times f \text{ (watt)}$$

$$\text{Perdita di potenza nel modello con siderato } \frac{V}{f(\text{c/s})} = \text{area} \times f \times \frac{V}{10^6} \quad (\text{watt})$$

dove:

$V$  è il volume in  $\text{cm}^3$

$f$  è la frequenza in  $\text{c/s}$

Considerando l'esempio dato, l'area del ciclo completo è:

$$300 \times 0.2 + 310 \times 0.4 + 318 \times 0.4 + 290 \times 0.3 + 190 \times 0.15 = 426.7 \text{ BH unità}$$

Perdita di lavoro per $\text{m}^3/\text{ciclo}$	= 426,7	Joule
---	---------	-------

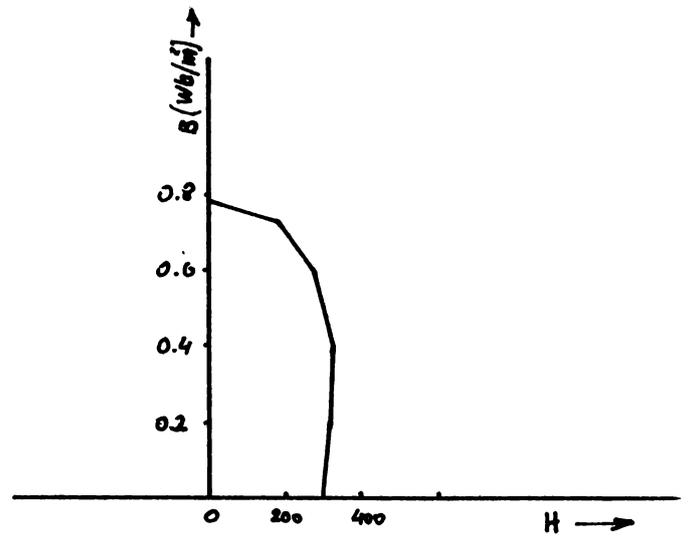
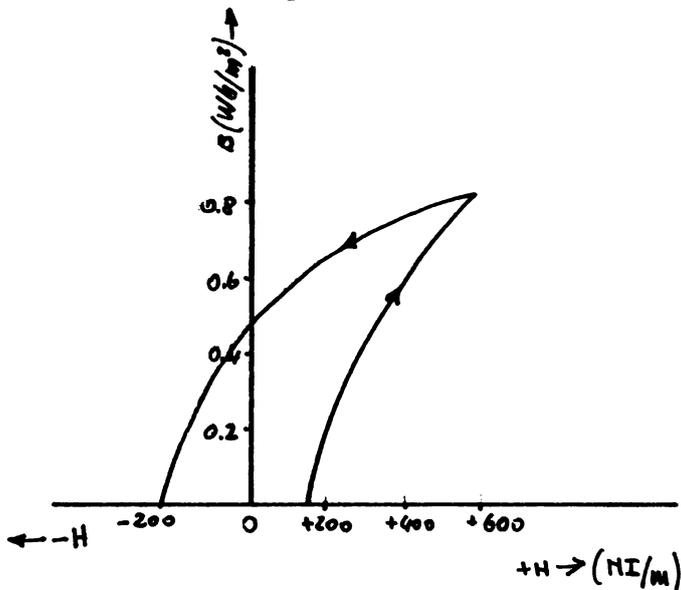
Perdita di potenza per $\text{m}^3/\text{c/s}$	= 426,7 x 50	Watt
--	--------------	------

Perdita di potenza nel modello $\text{c/s}$	= $\frac{426,7 \times 50 \times 8500}{1000000} \approx 182$	Watt
---	---	------

DESCRIZIONE PROGRAMMA

I limiti, in questo programma, sono dovuti quasi esclusivamente al ciclo d'isteresi.

- B è dell'ordine di  $1,7 \frac{Wb}{m^2}$  per ferro battuto dolce, lamine e ghisa
- i corrispondenti valori di H sono dell'ordine di 10.000 Ampere - giri / metro



La figura di sinistra è praticamente equivalente a quella di destra per ciò che concerne l'area, La perdita d'isteresi per ciclo di magnetizzazione dipende dal l'area del ciclo completo, pari a due volte l'area della figura di destra.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2 ÷ 10</b>	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	0 S
3	Impostare il valore di B (primo valore zero)	150 S - 150 S
4	Premere tasto S	0.2 S
5	Impostare il primo valore di H (ordine trascurabile)	190 S - 120 S
6	Premere tasto S	0.4 S
7	Impostare il secondo valore di H	258 S
8	Premere tasto S	- 50 S
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3. Quando i valori impostati nell'operazione 5 e 7 sono eguali:	0.6 S 385 S 95 S
10	Impostare f	0.7 S
11	Premere tasto S	460 S
12	Impostare V	270 S
13	Premere tasto S	0.75 S
14	Stampa: perdita di energia con A♦	500 S 500 S
15	Per ripetere il calcolo usando lo stesso ciclo ritornare all'operazione 10, in caso contrario all'operazione 2	50 S 8500 S
		181.347500 A♦
		250 S
		10000 S
		1066.750000 A♦

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	I V	49		73		97		M	Operandi
2	B *	26	Z	50		74		98		A	Operandi
3	B / *	27	A / V	51		75		99		R	Operandi
4	D *	28	D / ↓	52		76		100		b	Servizio
5	A W	29	W	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	A Z	54		78		102		c	Servizio
7	B / ↓	31	D ↓	55		79		103		C	Servizio
8	B ↓	32	S	56		80		104		d	Servizio
9	B / ↑	33	X	57		81		105		D	Servizio
10	↓	34	S	58		82		106		e	1.000.000
11	-	35	X	59		83		107		E	
12	C / ↓	36	E / :	60		84		108		f	
13	C ↓	37	I 0	61		85		109		F	
14	D / ↓	38	A 0	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C / X	39	I 0	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D +	40	Z	64		88		112		B	
17	D ↓	41		65		89		113		H <sub>1</sub>	
18	S	42		66		90		114		H <sub>2</sub>	
19	↓	43		67		91		115		f	
20	S	44		68		92		116		V	
21	-	45		69		93		117			
22	I 0	46		70		94		118			
23	I V	47		71		95		119			
24	A ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1.000.000				E / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

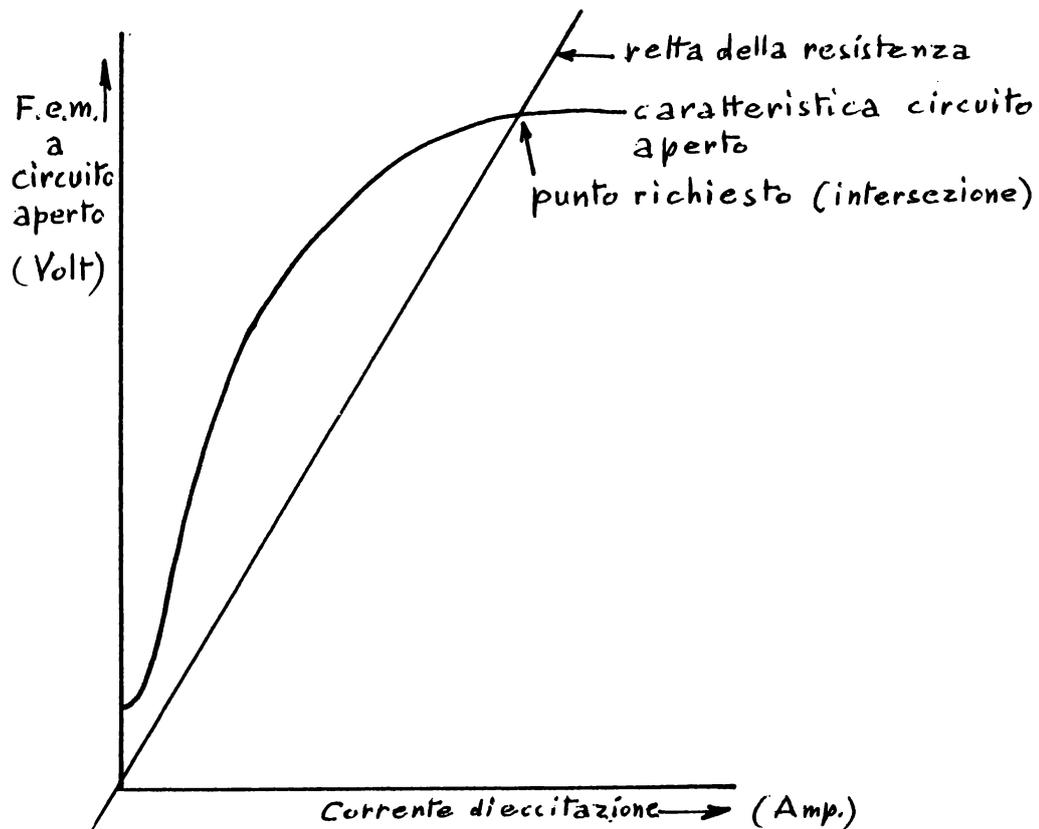
DETERMINAZIONE TENSIONE AI MORSETTI DI UN GENERATORE C. C.

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	68	113

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il valore di voltaggio a circuito aperto prodotto da un generatore "shunt" di corrente continua, noti la caratteristica del circuito aperto e il valore della resistenza di circuito; cioè la resistenza di campo e di armatura e la resistenza di contatto delle spazzole.

Il valore richiesto si avrà all'intersezione della caratteristica del circuito aperto con la retta rappresentante la resistenza.



Si usa generalmente considerare la resistenza totale del circuito a carico nullo =  $R_f$ , dal momento che la resistenza d'armatura e la resistenza di contatto delle spazzole sono molto piccole in confronto ad  $R_f$ . Il valore della corrente di eccitazione  $I_p$  nel punto richiesto è calcolato basandosi su una relazione lineare tra 2 punti che stanno dall'uno e dall'altro lato del punto richiesto.

$$I_p = \frac{V_{n-1} - \left( \frac{V_n - V_{n-1}}{I_n - I_{n-1}} \right) I_{n-1} - C}{m - \left( \frac{V_n - V_{n-1}}{X_n - X_{n-1}} \right)} \quad (\text{Amp.})$$

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

dove :

$I_n, V_n$  sono le coordinate del punto che sta da una parte rispetto al punto richiesto.

$I_{n-1}, V_{n-1}$  sono le coordinate del punto che sta dall'altra parte rispetto al punto richiesto.

$m$  e  $C$  sono le costanti della retta rappresentante la resistenza .

$$V = m \cdot I + C \qquad m = R_f$$

Sostituendo  $I_p$  nell'equazione della retta di resistenza

$$V_p = I_p R_f + C \qquad (\text{Volt})$$

si ottengono le coordinate  $(I_p, V_p)$  del punto richiesto.

DATI:

La caratteristica del circuito aperto (c. c. a.) e la resistenza di campo  $R_f$

Si deve determinare l'intersezione della retta di resistenza di campo con c. c. a.  $(I_p, V_p)$

**DESCRIZIONE PROGRAMMA**

Esempio:

La caratteristica a circuito aperto di un generatore a corrente continua, quando eccitato separatamente e funzionante al regime di 1.000 giri al minuto, è data dalla tabella seguente:

Corrente di eccitazione I (ampere)	f. e. m. indotta V (volt)
0	10
0,05	12
0,1	19
0,2	36
0,3	54
0,4	72
0,5	88
0,75	125
1,0	154
1,25	173
1,5	185
1,75	194
2,0	200

Determinare il voltaggio prodotto dal generatore, supposto che la resistenza totale sia di 105 Ohm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare m	105 S 0 S
4	Premere tasto S	
5	Impostare C	38 S 0.5 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare $V_1$	125 S 0.75 S
8	Premere tasto S	154 S
9	Impostare $I_1$	1.0 S
10	Premere tasto S	173 S 1.25 S
11	Ripetere le operazioni 7 ÷ 10 per $V_i$ ed $I_i$ ( $i = 2, 3, \dots, n$ )	195 S 1.5 S
12	Stampa: $V_P$ con $A \diamond$ $I_P$ con $A \diamond$	194 S 1.75 S
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	200 S 2.0 S
		197.03670 A $\diamond$ 1.87654 b $\diamond$

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A/V	49	B ↕	73		97		M	Operandi
2	S	26	A W	50	D ↓	74		98		A	Operandi
3	D ↑	27	S	51	B -	75		99		R	Operandi
4	S	28	B ↓	52	B/↕	76		100		b	Servizio
5	/◇	29	B ↑	53	B ↓	77		101		B	Servizio
6	/◇	30	C ↕	54	C/x	78		102		c	Servizio
7	D/↑	31	S	55	↕	79		103		C	Servizio
8	S	32	/◇	56	C ↓	80		104		d	Servizio
9	B ↑	33	B/↓	57	-	81		105		D	Servizio
10	S	34	B/↑	58	D/-	82		106		e	Servizio
11	/◇	35	C/↕	59	B/:	83		107		E	Servizio
12	B/↑	36	↓	60	B/↕	84		108		f	Istruzioni
13	↓	37	D x	61	B/↓	85		109		F	Istruzioni
14	D x	38	D/+	62	D x	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D/+	39	B -	63	D/+	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B -	40	E/x	64	A ◇	88		112		m	
17	E/↕	41	/Y	65	B/◇	89		113		C	
18	E/↓	42	B ↓	66	V	90		114		V <sub>1</sub> ...V <sub>n</sub>	
19	E/x	43	C -	67	A/Y	91		115		I <sub>1</sub> ...I <sub>n</sub>	
20	/V	44	B ↕	68	W	92		116			
21	B ↓	45	B/↓	69		93		117			
22	A ◇	46	C/-	70		94		118			
23	B/◇	47	B ↕	71		95		119			
24	V	48	B :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

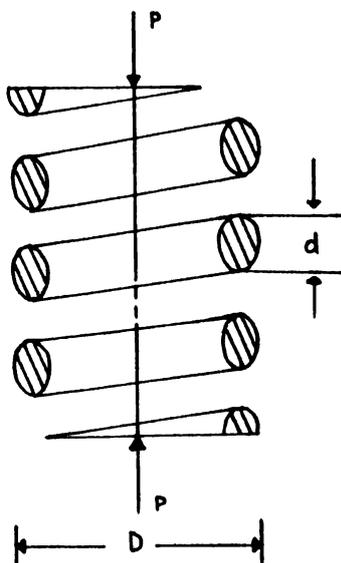




numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	71	114

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il massimo carico ammissibile (P) e la deformazione per molle a spirale con sezione circolare di ogni tipo.



DATI:

- $d$  = Diametro del filo cm.
- $D$  = Diametro medio della spirale cm.
- $\sigma$  = Sollecitazione massima ammissibile  $\text{kg/cm}^2$
- $G$  = Modulo di elasticità tangenziale  $\text{kg/cm}^2$

DETERMINARE:

$$C = \frac{D}{d} \quad \text{Indice della molla} \quad \text{cm.}$$

$$K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C} \quad \text{Fattore di correzione}$$

$$P = \frac{\pi \sigma d^3}{8DK} \quad \text{Carico massimo ammissibile} \quad \text{kg.}$$

$$f = \frac{8PD^3}{Gd^4} \quad \text{Curvatura per molla a spirale al massimo carico ammissibile} \quad \text{cm.}^{-1}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare diametro del filo "d"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare diametro medio della spirale "D"	V 0.125 S
6	Premere tasto S	1.5 S
7	Stampa: indice della molla "C" con A $\diamond$	12.0000 A $\diamond$ 1.1193 A $\diamond$
8	Stampa: fattore di correzione "K" con A $\diamond$	1500 S
9	Impostare sollecitazione massima "S"	0.6558 A $\diamond$
10	Premere tasto S	
11	Stampa: carico massimo ammissibile "P"	808500 S
12	Impostare modulo di rigidezza "G"	0.1096 A $\diamond$
13	Premere tasto S	
14	Stampa: curvatura "f" per molla a spirale al massimo carico ammissibile con A $\diamond$	
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	R -	49	:	73		97		M	Operandi
2	S	26	R ↓	50	A ◊	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	R X	51	B ↑ ↓	75		99		R	Operandi
4	S	28	D / S	52	C / ↑	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	C / ↑ ↓	53	A X	77		101		B	Servizio
6	↓	30	↑ ↓	54	X	78		102		o	Servizio
7	B / :	31	:	55	B X	79		103		c	Servizio
8	/ ◊	32	C / +	56	C ↑ ↓	80		104		d	π
9	A ◊	33	A ◊	57	B / X	81		105		D	
10	C / ↑ ↓	34	C / ↑ ↓	58	/ ◊	82		106		e	Servizio
11	C / ↓	35	B / ↓	59	S	83		107		E	
12	A +	36	A X	60	X	84		108		f	Istruzioni
13	A +	37	X	61	E / ↑ ↓	85		109		F	Istruzioni
14	A :	38	C ↑ ↓	62	C ↓	86		110			
15	C ↑	39	C ↓	63	E / :	87		111			
16	↑ ↓	40	D / X	64	C / X	88		112			
17	-	41	/ ◊	65	R -	89		113			
18	C ↑ ↓	42	S	66	↓	90		114			
19	A / ↑	43	/ ◊	67	R -	91		115			
20	D / +	44	X	68	/ ◊	92		116			
21	-	45	B :	69	A ◊	93		117			
22	C ↑ ↓	46	C / :	70	/ ◊	94		118			
23	C :	47	A / ↑	71	V	95		119			
24	A / ↑	48	D / ◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
3,14159				D / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

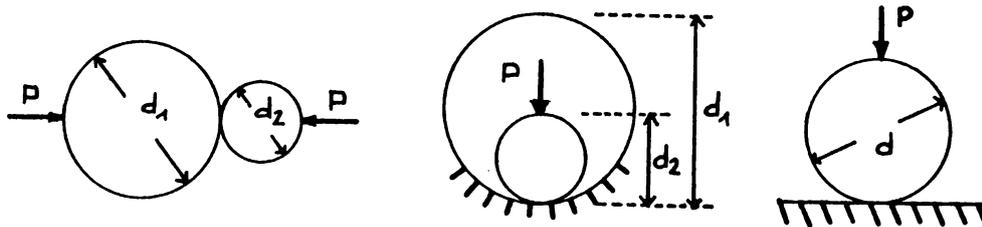
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Diametro del filo	
Diametro medio della spirale	
Sollecitazione massima	
Modulo di rigidità	

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	95	115

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la sollecitazione di contatto per i seguenti tre casi:

- 1) Due cilindri con assi paralleli
- 2) Cilindro in cavo circolare
- 3) Cilindro su una piastra



DATI:

- $P =$  Peso per centimetro lineare kg/cm.  
 $d =$  Diametro del cilindro cm.  
 $\gamma =$  Rapporto di Poisson  
 $E =$  Modulo di elasticità Kg/cm<sup>2</sup>

DETERMINARE:

I° Caso

Sforzo di compressione massimo

$$S_c = 0,798 \cdot \sqrt{\frac{P(d_1 + d_2)}{d_1 d_2} \cdot \frac{1}{\frac{1 - \gamma_1^2}{E_1} + \frac{1 - \gamma_2^2}{E_2}}} \quad \text{kg/cm}^2$$

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

II° Caso

$$S_c = 0,798 \cdot \sqrt{\frac{\frac{P(d_1 - d_2)}{d_1 \cdot d_2}}{\frac{1 - \nu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \nu_2^2}{E_2}}}$$

Sforzo di compressione massimo

kg/cm<sup>2</sup>

III° Caso

$$S_c = 0,798 \sqrt{\frac{P}{d \left[ \frac{1 - \nu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \nu_2^2}{E_2} \right]}}$$

Sforzo di compressione massimo

kg/cm<sup>2</sup>

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 + 7	
1	Introdurre scheda	475 V S
2	Premere tasto V	0.25 S
3	Impostare peso per centimetro lineare "P"	2100000 S
		0.25 S
4	Premere tasto S	1200000 S
5	Impostare rapporto di Poisson " $\gamma_1$ "	4 S
6	Premere tasto S	2 S
7	Impostare modulo di elasticità " $E_1$ "	13593.7571228 A0
8	Premere tasto S	760 S
9	Impostare rapporto di Poisson " $\gamma_2$ "	0.25 S
10	Premere tasto S	2100000 S
11	Impostare modulo di elasticità " $E_2$ "	0.25 S
12	Premere tasto S	1200000 S
13	Premere tasto W nel I caso	5 S
	Premere tasto Y nel II caso	1 S
14	Impostare diametro del cilindro " $d_1$ "	17758.8099404 A0
15	Premere tasto S	
16	Impostare diametro del cilindro " $d_2$ "	1000 S
17	Premere tasto S	0.25 S
		2100000 S
18	Stampa: sforzo di compressione massimo Sc con A $\diamond$	0.25 S
		1200000 S
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	0.5 S
13	Premere tasto Z nel III caso	32209.1182853 A0
14	Impostare diametro del cilindro "d"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: sforzo di compressione massimo Sc con A $\diamond$	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	R/S	49	R -	73	X	97		M	Operandi
2	S	26	R S	50	↓	74	↑	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	R S	51	R -	75	B / ↓	99		R	Operandi
4	S	28	R S	52	D :	76	:	100		b	Servizio
5	↓	29	D ↓	53	C V	77	B V	101		B	
6	X	30	X	54	A Y	78	A / ↑	102		c	Servizio
7	A :	31	S	55	S	79	R / S	103		C	
8	-	32	:	56	C / ↑	80	R S	104		d	
9	A / ↑	33	D +	57	↓	81	R S	105		D	Servizio
10	R / S	34	D ↑	58	S	82	R S	106		e	Istruzioni
11	R S	35	A W	59	-	83	D ↓	107		E	Istruzioni
12	R S	36	S	60	C / ↓	84	X	108		f	Istruzioni
13	R S	37	C / ↑	61	X	85	A √	109		F	Istruzioni
14	D ↓	38	↓	62	C / ↓	86	A / ↑	110			
15	X	39	S	63	C / :	87	R ◊	111			
16	S	40	+	64	B / X	88	R *	112			
17	:	41	C / ↓	65	R -	89	R :	113			
18	D ↑	42	X	66	↓	90	D / S	114			
19	S	43	R -	67	R -	91	X	115			
20	↓	44	↓	68	D :	92	/ ◊	116			
21	X	45	R -	69	C V	93	A ◊	117			
22	A :	46	C / ↓	70	A Z	94	/ ◊	118			
23	-	47	C / :	71	D ↓	95	V	119			
24	A / ↑	48	B / X	72	S	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Pesoper cen- timetro li- neare	
Diametro del cilindro	
Rapporto di Poisson	
Modulo di e- lasticità	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	72	116

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il carico di punta di un'asta a sezione circolare o quadrata incernierata agli estremi. Il calcolo è fatto utilizzando una fra due formule disponibili a seconda del valore del rapporto di snellezza dell'asta e la formula utilizzata è indicata nel risultato stampato.

DATI:		U. M.
E	Modulo di elasticità	kg/mm <sup>2</sup>
$\sigma_c$	Sforzo di compressione critico (di snervamento)	kg/mm <sup>2</sup>
$\alpha$	Costante di Rankine per l'asta	
L	Lunghezza dell'asta	mm.
d	1) Diametro dell'asta (se circolare)	mm.
	2) Lunghezza del lato (se a sezione quadrata)	mm.

Il carico di punta critico  $P_c$  è dato da:

$$P_c = \frac{\pi^2 E I}{L^2} = \sigma_c A \quad \text{(formula di Eulero)}$$

ove: I = AK = momento d'inerzia dell'area A

K = raggio giratorio

$$P_c = \frac{\sigma_c \times A}{1 + \alpha (L/K)^2} \quad \text{(formula di Rankine)}$$

## NOTA

A = area della sezione trasversale =  $\pi d^2/4$  per un'asta circolare e  $d^2$  per aste quadrate.

La formula usata dipende dal valore del rapporto di snellezza  $L/K$  dove:

$$L/K = \frac{L}{d/4} \quad \text{per aste circolari}$$

$$L/K = \frac{L}{d/\sqrt{12}} \quad \text{per aste quadrate}$$

**DESCRIZIONE PROGRAMMA**

Se  $L/K \leq 100$   $P_c$  è calcolato con la formula di Rankine  $P_c = \frac{\sigma_c \times A}{1 + a (L/k)^2}$   
 (regime plastico)

Se  $L/K > 100$   $P_c$  è calcolato con la formula di Eulero  $P_c = \frac{\pi^2 E A K^2}{L^2}$   
 (regime elastico)

Ad esempio, per acciai comuni al C, si ha:

$$E = 21.000 \quad \text{kg/mm}^2.$$

$$\sigma_c = 24 \quad \text{kg/mm}^2.$$

$$a = 1/7500$$

(reciproco di  $a = 7500$ )

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare E	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $\sigma_c$ (con la stessa unità di misura di E, cioè entrambi in kg/mm <sup>2</sup> .)	21000 V
6	Premere tasto S	24 S
7	Impostare reciproco di a	7500 S
8	Premere tasto S	1500 S
9	Impostare L	100 S
10	Premere tasto S	W
11	Impostare d	127465 • 106843 A 0
12	Premere tasto S	60 • 000000 d 0
13	Premere tasto W per l'asta circolare o Y per l'asta quadrata	
14	Stampa:	21000 S
	$P_c$ con A 0	24 S
	$L/K$ con d 0	7500 S
		3500 S
	Se il valore di $L/K$ è $\leq 100$ si utilizza la formula di Paskine; se è invece $> 100$ , la formula di Eulero.	100 S
		Y
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	140994 • 095494 A 0
	<u>Nota</u>	121 • 243558 d 0
	Se si sa prima d'iniziare il calcolo che il valore di $L/K$ porta ad utilizzare una determinata formula, si possono trascurare alcune variabili, cioè "E" per la formula di Rankine ed "a" per la formula di Eulero. In questo caso, si trascuri l'impostazione della variabile in questione e si proceda alla successiva operazione.	

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E / ↑	49	E / X	73		97		M	Operandi
2	S	26	Z	50	B / *	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A Y	51	B ↓	75		99		R	Operandi
4	S	28	A X	52	D / ↓	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	E / ↓	53	A X	77		101		B	Servizio
6	S	30	A / ↑	54	C / X	78		102		°	Servizio
7	↓	31	R / ↑	55	A :	79		103		C	Servizio
8	A :	32	D ↓	56	+	80		104		d	Servizio
9	:	33	E / ↓	57	B ↓	81		105		D	Servizio
10	C / ↓	34	:	58	B :	82		106		°	Servizio
11	S	35	A √	59	C V	83		107		E	π
12	C ↑	36	D ↓	60	A / V	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	A Z	61	E ↓	85		109		F	Istruzioni
14	D / ↑	38	C ↓	62	A X	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	↓	39	D :	63	B / X	87		111		E reciproco di a L d	
16	S	40	D / ↓	64	E / X	88		112			
17	A W	41	D / ↓	65	C :	89		113			
18	A / ↑	42	A / ↑	66	:	90		114			
19	D / +	43	R / S	67	D X	91		115			
20	:	44	R S	68	X	92		116			
21	D ↓	45	D ↓	69	B V	93		117			
22	D ↓	46	-	70	A ◊	94		118			
23	D / X	47	/ V	71	D / ◊	95		119			
24	E X	48	B ↓	72	V	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
π = 3,14159				E ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	70	117

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il diametro dell'albero, richiesto per trasmettere una data potenza in cavalli ad una data velocità.

Si determina inoltre un conveniente diametro dei bulloni per un giunto dell'albero a flangia semplice.

DATI:

U. M.

**C.V.** Potenza applicata in cavalli

(1 C.V. = 74,57 kgm/s)

**N** Velocità dell'albero (giri minuto)

**$\sigma_1$**  Massimo sforzo di taglio per il materiale dell'albero

kg/mm<sup>2</sup>

**$\sigma_2$**  Massimo sforzo di taglio per il materiale del bullone

kg/mm<sup>2</sup>

DETERMINARE:

$$T = \frac{C.V. \times 74.570 \times 60}{2\pi N}$$

Torsione applicata

kg. mm

$$D = \sqrt[3]{\frac{16}{\pi} \times \frac{T}{\sigma_1}}$$

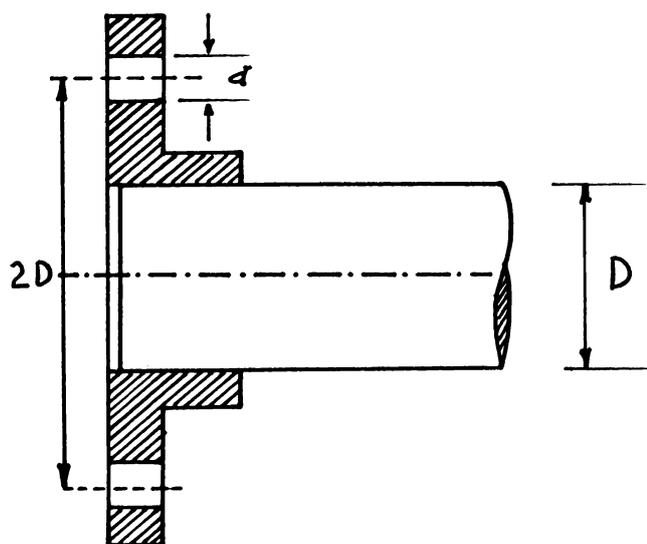
Diametro dell'albero

mm.

$$d = \sqrt{\frac{T}{\pi \sigma_2 D}}$$

Diametro del bullone

mm.



Si suppone di avere 4 bulloni disposti su una circonferenza di diametro doppio di quello dell'albero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare <b>C.V.</b>	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare N	150 S
		1700 S
6	Premere tasto S	6 S
		4 S
7	Impostare $\sigma_1$	
		62831.615987 A0
8	Premere tasto S	37.641404 D0
		11.525279 00
9	Impostare $\sigma_2$	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: T con A $\diamond$ D con D $\diamond$ d con c $\diamond$	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C / ↓	49	D -	73		97		M	Operandi
2	S	26	A / ↑	50	A ↑↓	74		98		A	Operandi
3	↓	27	R / X	51	A / ↑	75		99		R	Operandi
4	A / ↑	28	D ↓	52	R / S	76		100		b	Servizio
5	R / S	29	X	53	D ↓	77		101		B	Servizio
6	R :	30	B / ↑↓	54	:	78		102		c	Servizio
7	R -	31	D / ↓	55	/ V	79		103		C	Servizio
8	R +	32	S	56	D / ↓	80		104		d	π
9	D :	33	X	57	D X	81		105		D	Servizio
10	X	34	B / ↑↓	58	S	82		106		e	
11	A / ↑	35	B / :	59	X	83		107		E	
12	R / S	36	↑↓	60	B ↑↓	84		108		f	Istruzioni
13	D X	37	C ↑	61	C / ↓	85		109		F	Istruzioni
14	X	38	D ↑	62	B :	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B / ↑↓	39	A / V	63	A √	87		111		C.V. N σ <sub>1</sub> σ <sub>2</sub>	
16	D / ↓	40	C ↓	64	C / ↑↓	88		112			
17	A / ↑	41	D :	65	/ ◊	89		113			
18	D / ↑	42	A √	66	A ◊	90		114			
19	X	43	A +	67	D ◊	91		115			
20	S	44	D +	68	C / ◊	92		116			
21	X	45	A / ↑	69	/ ◊	93		117			
22	B / ↑↓	46	D / ↑↓	70	V	94		118			
23	B / :	47	:	71		95		119			
24	C / ↑↓	48	D ↑↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
3,14159				D / ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il numero di piastre necessarie per sopportare un dato carico e la flessione centrale della molla sotto il peso stesso.

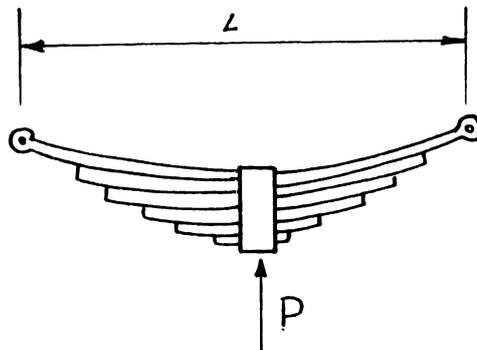
DATI:	U. M.
L Lunghezza della molla	cm.
P Carico	t.
t Spessore della piastra	cm.
b Larghezza della piastra	cm.
σ Carico di sicurezza per il materiale della piastra	t./cm <sup>2</sup>
E Modulo di elasticità per il materiale della piastra	t./cm <sup>2</sup>

DETERMINARE:

$$n = \frac{\frac{PL}{4} \times \frac{t}{2}}{\sigma \times \frac{bt^3}{12}} \quad \text{Numero di piastre}$$

$$f = \frac{P L^3}{32 E I} \quad \text{Flessione centrale della molla cm.}$$

dove I = momento di inerzia della sezione trasversale della molla nel centro =  $\frac{n b t^3}{12}$



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare L	
4	Premere tasto S	
5	Impostare P	
6	Premere tasto S	
7	Impostare t	
8	Premere tasto S	
9	Impostare b	V 76 S
10	Premere tasto S	0.7 S
11	Impostare 6	0.8 S
12	Premere tasto S	7.6 S
13	Impostare E	1.5 S
14	Premere tasto S	2100 S
15	Stampa: n con B $\diamond$ f con A $\diamond$	11.0000 B $\diamond$ 0.6292 A $\diamond$
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

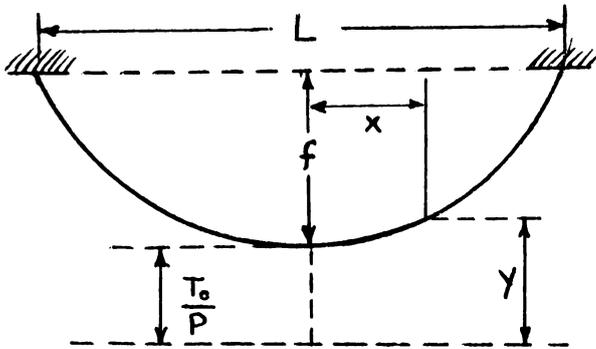
SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D / ◊	49	A ◊	73		97		M	Operandi
2	S	26	X	50	/ ◊	74		98		A	Operandi
3	↓	27	S	51	V	75		99		R	Operandi
4	S	28	X	52		76		100		b	
5	X	29	E ↑	53		77		101		B	Servizio
6	A X	30	B ↓	54		78		102		c	
7	X	31	E :	55		79		103		C	Servizio
8	D ↑	32	F / +	56		80		104		d	
9	↓	33	/ ↓	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	-	58		82		106		e	
11	X	35	B ↑	59		83		107		E	Servizio
12	B ↑	36	B ↓	60		84		108		f	0, 99
13	↓	37	C X	61		85		109		F	Istruzioni
14	X	38	S	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	X	39	X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40	A / ↑	64		88		112		L P t b a E	
17	X	41	R / ↑	65		89		113			
18	A / ↑	42	D ↑	66		90		114			
19	R / ↑	43	X	67		91		115			
20	D ↓	44	E ↑	68		92		116			
21	:	45	D ↓	69		93		117			
22	C ↑	46	E :	70		94		118			
23	C ↓	47	/ ◊	71		95		119			
24	A / ↑	48	B ◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0, 99				F / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la tensione massima e minima in un cavo o in una catena sospesa.

Si determina inoltre la necessaria lunghezza della catenaria, nota la distanza fra i supporti.



- DATI: U. M.
- $P$  = Peso/unità di lunghezza della catenaria kg/m.
- $L$  = Distanza tra i supporti m.
- $f$  = Freccia centrale della catenaria m.
- $T$  = Tensione generica in un punto (variabile ipotetica) kg.

DETERMINARE:

$$T_{max} = P y_{max} = P(f + T_0/P)$$

$T_0$  = Tensione minima kg.

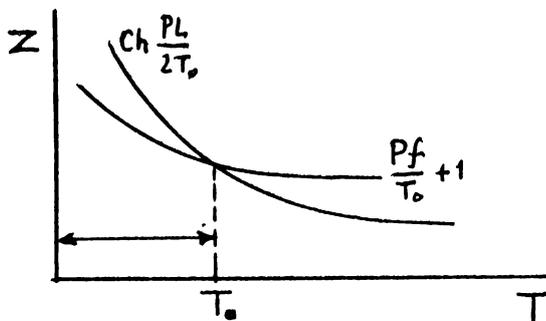
$T_{max}$  = Tensione massima kg.

$$S = \frac{2T_0}{P} \operatorname{sh} \frac{PL}{2T_0}$$

$S$  = Lunghezza della catena o del cavo m.

Per determinare  $T_0$  si ricorre alle formule seguenti:

$$y_{max} = f + \frac{T_0}{P} = \frac{T_0}{P} \operatorname{ch} \frac{PL}{2T_0} ; \text{ si pone: } \frac{Pf}{T_0} + 1 = \operatorname{ch} \frac{PL}{2T_0} = Z$$



I valori di  $\frac{Pf}{T} + 1$  e  $\operatorname{ch} \frac{PL}{2T}$  sono ottenuti per vari valori di  $T$ , ed il punto d'intersezione delle due curve dà il valore minimo  $T_0$ . (vedi figura).

(N. B. = si possono introdurre successivamente nel calcolatore valori di  $T$ , finchè i due valori di  $Z$  ottenuti sono uguali. Allora  $T_0$  = valore di  $T$  a questo punto)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	100 V S
2	Premere tasto V	1 S
3	Impostare L	30 S
4	Premere tasto S	25 S
5	Impostare P	2 • 2000 A ◊
6	Premere tasto S	3 • 7620 A ◊
7	Impostare f	30 S
8	Premere tasto S	2 • 0000 A ◊
9	Impostare T	2 • 7411 A ◊
10	Premere tasto S	35 S
11	Il calcolatore stampa due valori di Z. T <sub>0</sub> è il valore di T che porta a due valori eguali di Z. Se, a seguito di un calcolo, il secondo valore stampato di Z è maggiore del primo, allora si deve scegliere un valore maggiore di T.	1 • 8571 A ◊
	Se il secondo valore stampato di Z è minore del primo, allora si deve scegliere un valore minore di T	2 • 2058 A ◊
12	Per impostare più valori di T ed ottenere più valori calcolati di Z, ripetere i punti 9 + 11, finchè i due valori ottenuti per Z sono eguali (approssim.)	40 S
13	Introdurre scheda n. 2	1 • 7500 A ◊
14	Premere tasto V	1 • 8893 A ◊
15	Stampa: T <sub>max</sub> con A ◊ S con A ◊	45 S
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	1 • 6666 A ◊
		1 • 6833 A ◊
		50 S
		1 • 6000 A ◊
		1 • 5430 A ◊
		46 S
		1 • 6521 A ◊
		1 • 6510 A ◊
		V
		76 • 0000 A ◊
		120 • 8512 A ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A X	49	E ↕	73		97		M	Operandi
2	S	26	D / ↕	50	E ↓	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A / ↑	51	F / -	75		99		R	Operandi
4	S	28	R / X	52	E / ↕	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	D ↓	53	D / ↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	E ↑	54	E :	78		102		c	Servizio
7	C / ↑	31	↓	55	E / :	79		103		C	Servizio
8	A W	32	F / -	56	D X	80		104		d	Servizio
9	S	33	E / ↕	57	F / +	81		105		D	Servizio
10	C ↑	34	D / ↓	58	D ↕	82		106		e	Servizio
11	B ↓	35	E :	59	Y	83		107		E	Servizio
12	C / X	36	E / :	60		84		108		f	Servizio
13	C :	37	F / +	61		85		109		F	Istruzioni
14	A :	38	D ↕	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	+	39	A Y	63		87		111		L P f valori di T	
16	A ◊	40	E / ↓	64		88		112			
17	A :	41	F / -	65		89		113			
18	A +	42	/ V	66		90		114			
19	D ↕	43	D ↕	67		91		115			
20	F / ↑	44	A ◊	68		92		116			
21	B ↓	45	/ ◊	69		93		117			
22	B / X	46	W	70		94		118			
23	D :	47	/ ◊	71		95		119			
24	C :	48	A / V	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25		49		73		97		M	Operandi
2	D / ↑	26		50		74		98		A	Operandi
3	C ↓	27		51		75		99		R	Operandi
4	B :	28		52		76		100		b	
5	C / +	29		53		77		101		B	Servizio
6	B x	30		54		78		102		c	Servizio
7	A ◊	31		55		79		103		c	Servizio
8	D / ↓	32		56		80		104		d	Servizio
9	A x	33		57		81		105		D	
10	A :	34		58		82		106		e	
11	↑ ↓	35		59		83		107		E	
12	-	36		60		84		108		f	
13	A √	37		61		85		109		F	
14	c x	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A +	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B :	40		64		88		112			
17	/ ◊	41		65		89		113			
18	A ◊	42		66		90		114			
19	S	43		67		91		115			
20		44		68		92		116			
21		45		69		93		117			
22		46		70		94		118			
23		47		71		95		119			
24		48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	151	120

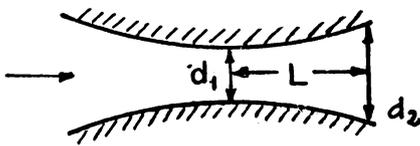
DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola i diametri di uscita e della sezione minima, nonché la lunghezza della sezione divergente richiesti per un ugello di uscita a flusso supersonico.

DATI:

$P_1$	Pressione in entrata del gas	U. M. kg/cm <sup>2</sup> .
$P_2$	Pressione in uscita del gas	kg/cm <sup>2</sup> .
$\gamma$	Indice adiabatico del gas	
$T_1$	Temperatura del gas in entrata	°F
$R$	Costante caratteristica del gas	cm/°R
$m$	Massa eiettata	kg/sec.
$\eta$	Rendimento stimato dell'ugello	%

DETERMINARE:



Diametro della sezione minima dell'ugello  $d_1$  (cm.)

Diametro di uscita dell'ugello,  $d_2$  (cm.)

Lunghezza della sezione divergente,  $L$  (cm.)

L'area della sezione minima  $A_1$  si determina in base all'equazione:

$$A_1 = \frac{m \sqrt{R(T_1 + 460)}}{1155 P_1 \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma + 1}}} \quad (\text{cm}^2)$$

Ne segue che il diametro  $d_1$  è:

$$d_1 = \sqrt{\frac{576 A_1}{\pi}} \quad (\text{cm})$$

L'area di uscita  $A_2$  si determina in base all'equazione:

$$A_2 = \frac{m R T_2}{1155 \times P_2 \times \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma - 1} \times R \times (T_1 + 460 - T_2)}} \quad (\text{cm}^2)$$

dove  $T_2 = T_{2s} + \frac{100 - \eta}{100} (T_1 + 460 - T_{2s})$

$$e \quad T_{2s} = \frac{T_1 + 460}{\left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}}$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Ne segue che il diametro  $d_2$  è dato da:  $d_2 = \sqrt{\frac{576 A_2}{\pi}}$  (cm)

La lunghezza della sezione divergente si determina, infine, dall'equazione:

$$L = \frac{d_2 - d_1}{0.18} \text{ (cm)}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $p_1$	8.5 S
4	Premere tasto S	1.05 S
5	Impostare $p_2$	1.4 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare $\gamma$	1.81742 d 0
8	Premere tasto S	200 S
9	Stampa:	135 S
	$\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ con d 0	4 S
		V
		1.81742 S
10	Impostare $T_1$	90 S
11	Premere tasto S	
12	Impostare R	5.40317 A 0
13	Premere tasto S	
14	Impostare m	9.50070 A 0
15	Premere tasto S	
16	Introdurre scheda n. 2	
17	Premere tasto V	22.76405 A 0
18	Spostare l'indicatore dei decimali a 4	
19	Impostare $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ precedentemente stampato	
20	Premere tasto S	
21	Impostare $\eta$	
22	Premere tasto S	
23	Stampa:	
	$d_1$ con A 0	
	$d_2$ con A 0	
	L con A 0	
24	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	-	49	D ↓	73	A :	97		M	Operandi
2	A / ↑	26	D ↑	50	B / ↓	74	+	98		A	Operandi
3	D / ↓	27	/ V	51	X	75	↕	99		R	Operandi
4	D / ↑	28	A W	52	c / ↕	76	:	100		b	Servizio
5	S	29	c √	53	X	77	A √	101		B	Servizio
6	B / ↑	30	c ↕	54	B / ↕	78	c / x	102		c	Servizio
7	S	31	c ↓	55	S	79	E / ↕	103		c	Servizio
8	c / ↑	32	A / ↑	56	↓	80	E / :	104		d	Servizio
9	B / ↓	33	D / ↓	57	A / ↑	81	c / ↕	105		D	Servizio
10	:	34	-	58	R / S	82	R S	106		e	π = 3,14159
11	A √	35	/ Y	59	R X	83	S	107		E	Istruzioni
12	c ↕	36	/ o	60	D +	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	D / o	61	+	85		109		F	Istruzioni
14	B ↑	38	Y	62	c ↕	86		110			
15	↓	39	A / v	63	S	87		111			
16	A :	40	D / ↓	64	D / ↑	88		112			
17	↕	41	c x	65	↓	89		113			
18	-	42	D / ↕	66	c x	90		114			
19	B :	43	W	67	A √	91		115			
20	D ↕	44	A Y	68	S	92		116			
21	A / Y	45	A / ↑	69	D ↑	93		117			
22	D ↓	46	R / -	70	X	94		118			
23	A +	47	R -	71	E / ↕	95		119			
24	/ ↕	48	R ↓	72	B ↓	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
π = 3,14159				E / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
p <sub>1</sub>											
p <sub>2</sub>											
x											
T <sub>1</sub>											
R											
m											

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A √	25	D ↓	49	C / ↑	73		97	
2	R S	26	D / X	50		74		98	
3		27	E / X	51	E :	75		99	
4	C ↓	28	D ↑	52	A √	76		100	
5		29	C ↓	53	/ ◊	77		101	
6	E / ↑	30	E / -	54	A ◊	78		102	
7		31	B ↑	55	C / ↑	79		103	
8		32	A :	56	E :	80		104	
9	A / ↑	33	-	57	A √	81		105	
10	R / S	34	A ↑	58	/ ◊	82		106	
11	R S	35	↑	59	A ◊	83		107	
12	D ↓	36	:	60	C / -	84		108	
13		37	D / X	61	A / ↑	85		109	
14	A ↑	38	B X	62	R ◊	86		110	
15		39	A √	63	R ↓	87		111	
16	E / ↑	40	B / X	64	D / S	88		112	
17		41	↑	65	:	89		113	
18	C ↓	42	D ↓	66	/ ◊	90		114	
19		43	:	67	A ◊	91		115	
20		44	A / ↑	68	S	92		116	
21	E / ↑	45	R / X	69		93		117	
22		46	R :	70		94		118	
23	E / +	47	D -	71		95		119	
24	E / ↑	48	X	72		96		120	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	π
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
-----------------	-------------------

$(\frac{p_1}{p_2})^{\frac{x-1}{x}}$	
$\eta$	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
3,14159	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE





numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	60	121

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la perdita di carico  $\Delta P$  ed il numero di Reynolds R per una lunghezza variabile della condotta.

La condotta mantiene un flusso liquido ad una qualsiasi temperatura x, espressa in °F.

Tutte le variabili sono scelte a questa temperatura.

DATI:	U. M.
L Lunghezza della linea	m.
V Velocità del fluido	m/sec
g Accelerazione gravitazionale	m/sec <sup>2</sup>
D Diametro interno della condotta	m.
$\rho$ Densità del fluido	kg.sec <sup>2</sup> /m <sup>4</sup>
$\eta$ Viscosità del fluido	kg.sec/m <sup>2</sup>
$Re$ Numero di Reynolds	
f Fattore di attrito	$[f = \psi(Re)]$

DETERMINARE:  $Re = \frac{\rho V D}{\eta}$

Se il valore di  $Re < 2000$  (flusso laminare) si calcola f dall'equazione  $f = \frac{16}{Re}$

Se il valore di  $Re > 2000$  (flusso turbolento) si calcola invece f dall'equazione  $f = \frac{0.064}{(Re)^{1/4}}$

Il valore di f così determinato è utilizzato per calcolare  $\Delta P$  dove

$$\Delta P_m = \frac{2 f L V^2}{g \cdot D} \quad (\text{ove } \Delta P_m = \text{perdita di carico espressa in m. di colonna liquida})$$

Ne segue:  $\Delta P = \Delta P_m \times \rho \times g$  kg/m<sup>2</sup>

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	0.40 S
3	Impostare D	1 S
4	Premere tasto S	94.8 S
5	Impostare V	0.000542 S
6	Premere tasto S	69963.099630 A0
7	Impostare $\rho$	0.003935 A0
8	Premere tasto S	
9	Impostare $\eta$	600 S
10	Premere tasto S	9.81 S
11	Stampa:	1.203363 A0
	R <sub>e</sub> con A0	1119.113145 A0
	f con A0	
12	Impostare L	
13	Premere tasto S	V
14	Impostare g	0.11 S
15	Premere tasto S	0.10 S
16	Stampa:	94.8 S
	$\Delta P (m)$ con A0	0.000542 S
	$\Delta P (\frac{Kg}{m^2})$ con A0	1923.985239 A0
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0.008316 A0
		600 S
		9.81 S
		0.092299 A0
		85.936960 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A ◊	49	S	73		97		M	Operandi
2	S	26	/ ◊	50	C / ↑	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	W	51	X	75		99		R	Operandi
4	↓	28	A / V	52	B / ↓↑	76		100		b	Servizio
5	S	29	A / ↑	53	B / :	77		101		B	Servizio
6	B ↑	30	R +	54	A ◊	78		102		c	Servizio
7	X	31	R X	55	/ ◊	79		103		C	Servizio
8	S	32	R S	56	C X	80		104		d	2000
9	C ↑	33	D / S	57	C / X	81		105		D	
10	X	34	↓	58	A ◊	82		106		e	
11	S	35	C / ↓↑	59	/ ◊	83		107		E	
12	:	36	A √	60	V	84		108		f	Istruzioni
13	/ ◊	37	A √	61		85		109		F	Istruzioni
14	A ◊	38	C / ↓↑	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	/ ◊	39	C / :	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C / ↓↑	40	A ◊	64		88		112		D	
17	C / ↓	41	/ ◊	65		89		113		V	
18	D / -	42	A W	66		90		114		S	
19	/ V	43	B X	67		91		115		μ	
20	A / ↑	44	X	68		92		116		L	
21	R / X	45	S	69		93		117		g	
22	D ↓	46	X	70		94		118			
23	↓	47	A +	71		95		119			
24	C / :	48	B / ↓↑	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
2000				D / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

PRESSIONE DI CONVERGENZA - PUNTO DI INFIAMMABILITA'

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	122

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la pressione di convergenza per contenitori di liquidi in condizione di quiete assoluta, usando un prefissato  $V/L$

Questo metodo utilizza una funzione tale che il  $V/L$  calcolato approssima il valore assegnato di  $V/L$  assintoticamente.

La convergenza perfetta, che dovrebbe essere impossibile in questo caso, potrebbe capitare quando il  $V/L$  calcolato è uguale al  $V/L$  prefissato, facendo sì che il calcolatore stampi dal registro D.

Tutti gli altri valori di convergenza saranno stampati dal registro E/.

DATI:

$V/L$  Rapporto tra il numero prefissato di molecole nel vapore e quello di molecole nel liquido

$m$  Molecole del componente

$K$  Frazione di molecole del componente nella fase di vapore (PSIA °F) divisa per la frazione di molecole del componente nella fase liquida, quando entrambe le fasi sono in equilibrio.

DETERMINARE:

$L$  Molecole del componente nel liquido

$\Sigma L$  Totale delle molecole nel liquido  $= \frac{m}{\frac{KV}{L} + 1}$

$V$  Molecole del componente nel vapore

$\Sigma V$  Totale delle molecole nel vapore

$\frac{\Sigma V}{\Sigma L}$  Pressione di convergenza calcolata (PSIA)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V/ <sub>L</sub> assegnato	0.8452 V S
4	Premere tasto S	27.52 S
5	Impostare m	1 S
6	Premere tasto S	14.9143 A 0 14.9143 A 0
7	Impostare k	
8	Premere tasto S	12.6057 A 0 12.6057 A 0
9	Stampa: L con A 0 ΣL con A 0 V con A 0 ΣV con A 0 ΣV/ΣL con e 0 o con D 0	0.8452 0 0 0.8452 D 0
10	Ripetere le operazioni 5 + 9 quante volte richiesto	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	e ↓	49	D ◊	73		97		M	Operandi
2	S	26	+	50	/ ◊	74		98		A	Operandi
3	/ ◊	27	A ◊	51	V	75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28	C ↑↓	52	B / V	76		100		b	Servizio
5	D / *	29	C / ↓	53	A / V	77		101		B	Servizio
6	C *	30	-	54	/ ◊	78		102		c	Servizio
7	B *	31	/ ◊	55	W	79		103		C	Servizio
8	A W	32	A ◊	56		80		104		d	Servizio
9	S	33	D / +	57		81		105		D	Servizio
10	↓	34	A ◊	58		82		106		e	Servizio
11	C / ↑	35	D / ↑↓	59		83		107		E	
12	B +	36	D / ↓	60		84		108		f	
13	B ↑↓	37	C :	61		85		109		F	Istruzioni
14	S	38	D ↑↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	↓	39	D ↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B / x	40	E / ↑↓	64		88		112		V / L	
17	A :	41	E / ↓	65		89		113		m	
18	+	42	/ ◊	66		90		114		k	
19	↑↓	43	E / ◊	67		91		115			
20	C / ↓	44	B / -	68		92		116			
21	:	45	/ V	69		93		117			
22	/ ◊	46	A ↑↓	70		94		118			
23	A ◊	47	C / V	71		95		119			
24	↑↓	48	/ ◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

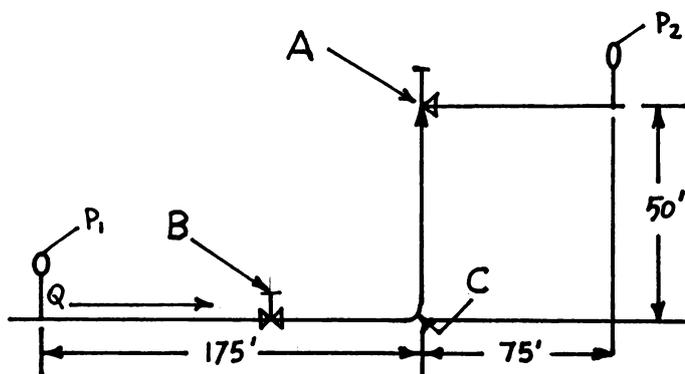
numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	77	123

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la caduta di pressione e la velocità per un flusso laminare attraverso valvole e tubazioni.

La figura rappresenta un esempio di un sistema applicabile.

N. B. Si tratta di un problema ricorrente nell'industria dei petroli. A titolo di esempio di calcolo tipico in sistema non decimale, si sono rispettate le formule originali e le unità di misura adottate in USA e Inghilterra.



A - valvola ad angolo, senza disco-guida (acciaio - 15" - 150 lb.)

B - valvola a saracinesca completamente aperta (acciaio - 5" - 150 lb.)

C - gomito di 90°, a piccola curvatura

$P_1$ ,  $P_2$  - manometri (tipo " Bourdo")

Q - olio lubrificante S.A.E., a 100 °F, scorrente attraverso tubo da 5" (tipo 40) a 600 gpm.

DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

$Q$	Portata del fluido	U. M. g p m.
$S$	Peso specifico del fluido a $x^{\circ} F$	
$d$	Diametro interno della condotta	in.
$\mu$	Viscosità del fluido	centipoise
$L/D$	Lunghezza equivalente ai diametri della condotta per ciascun componente del sistema	
$D$	Diametro interno della condotta	ft.
$L_s$	Lunghezza del sistema	ft.

DETERMINARE:

$$Re = \frac{50,6 Q \rho}{d \mu} \quad \text{Numero di Reynolds}$$

$$\text{dove } \rho = 62,4 \times S \quad (x^{\circ} F)$$

$$L = \left[ \sum \frac{L}{D} \cdot \frac{Re}{1000} \right] D + L_s \quad \text{Lunghezza equivalente totale del sistema (ft.)}$$

$$\Delta P = \frac{0,000273 \mu L Q}{d^4} \quad \text{Caduta di pressione ( p s i. )}$$

$$V = \frac{0,408 Q}{d^2} \quad \text{Velocità del fluido (ft. / sec)}$$

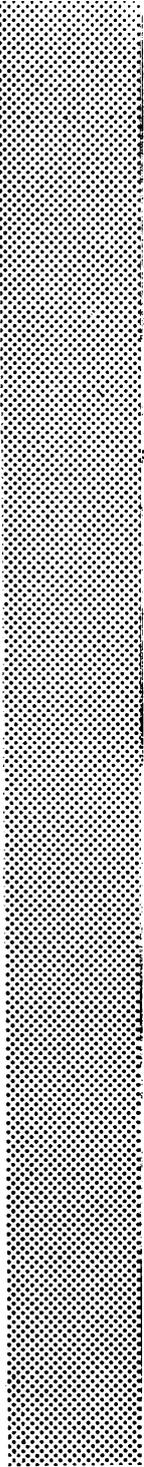
## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Q	V
4	Premere tasto S	600 S
5	Impostare S	0,905 S
6	Premere tasto S	5,047 S
7	Impostare d	480 S
8	Premere tasto S	707,7182 A0
9	Impostare $\mu$	13 S
10	Premere tasto S	20 S
11	Stampa:	145 S
	Re con A $\diamond$	Y
12	Impostare $\frac{L}{D}$ per ciascun componente del sistema	0,4206 S
13	Premere tasto Y	52,9845 A0
14	Impostare D	300 S
15	Premere tasto S	42,7737 A0
16	Impostare L <sub>S</sub>	9,6104 A0
17	Premere tasto S	
18	Stampa:	
	$\Delta P$ con A $\diamond$	
	V con A $\diamond$	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/ ∅	49	+	73	X	97		M	Operandi
2	S	26	e ∩	50	B/x	74	B :	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	D / *	51	C / x	75	:	99		R	Operandi
4	↓	28	A W	52	A / ↑	76	A ∅	100		b	Servizio
5	S	29	S	53	R ∩	77	V	101		B	Servizio
6	X	30	↓	54	R :	78		102		o	Servizio
7	A / ↑	31	D / +	55	R ↑	79		103		c	Servizio
8	R +	32	D / ∩	56	R S	80		104		d	Servizio
9	R / ↑	33	W	57	R S	81		105		D	
10	D X	34	A Y	58	R S	82		106		•	
11	X	35	D / ↓	59	D / S	83		107		E	Istruzioni
12	A / ↑	36	e x	60	X	84		108		f	Istruzioni
13	R X	37	A / ↑	61	B :	85		109		F	Istruzioni
14	R / S	38	R / S	62	:	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	D -	39	R S	63	:	87		111		Q S d μ L/D D L <sub>S</sub>	
16	X	40	R S	64	:	88		112			
17	S	41	D ↓	65	/ ∅	89		113			
18	B ↑	42	:	66	A ∅	90		114			
19	:	43	S	67	B / ↓	91		115			
20	S	44	X	68	A / ↑	92		116			
21	C / ↑	45	/ ∅	69	R ∅	93		117			
22	:	46	A ∅	70	R S	94		118			
23	/ ∅	47	/ ∅	71	R +	95		119			
24	A ∅	48	S	72	D / S	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											





numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	35	124

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la media aritmetica semplice (dati non raggruppati) e la media aritmetica ponderata (dati raggruppati in distribuzione di frequenza).

Le formule risolutive sono:

Media semplice:

$$M = \frac{\sum x}{N}$$

dove  $x$  = dato

$N$  = numero dei dati

Media ponderata

$$M = \frac{\sum x f}{\sum f}$$

dove  $x$  = dato

$f$  = frequenza o peso

La somma del numero di cifre di ogni dato  $x$  e della rispettiva frequenza non può essere superiore a 10.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda Media Semplice :	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare $x_1, x_2, \dots, x_n$	9 S
		6 S
4	Premere tasto S dopo ogni im- postazione	8 S
		7 S
5	Premere tasto W	6 S
		8 S
6	Stampa M con A ◊ Media Ponderata :	W
		7.3333 A ◊
		Z
2	Premere tasto Z	9 S
		5 S
3	Impostare $x_1$	12 S
		3 S
4	Premere tasto S	23 S
5	Impostare $f_1$	1 S
		45 S
6	Premere tasto S	10 S
		Y
7	Ripetere operazioni 3+6 per $ x_2, f_2   x_3, f_3  \dots  x_n, f_n $	29.1578 A ◊
8	Premere tasto Y	
9	Stampa: M con A ◊ N. B. Per ripetere lo stesso calcolo ripartire dal rispettivo punto 3. Al- trimenti ripartire dal corrispondente punto 2.	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B +	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B ↕	50		74		98		A	Operandi
3	B ↕	27	Z	51		75		99		R	Operandi
4	+	28	A Y	52		76		100		b	
5	A :	29	B ↓	53		77		101		B	Servizio
6	↕	30	C :	54		78		102		c	
7	B ↕	31	A ◊	55		79		103		c	Servizio
8	+	32	B *	56		80		104		d	
9	V	33	C *	57		81		105		D	
10	A W	34	A *	58		82		106		e	
11	B ↕	35	Z	59		83		107		E	
12	B :	36		60		84		108		f	
13	A ◊	37		61		85		109		F	
14	A *	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B *	39		63		87		111		Dati	
16	V	40		64		88		112		Frequenze	
17	A Z	41		65		89		113		MASSIMO N.° CIFRE	
18	S	42		66		90		114			
19	↓	43		67		91		115			
20	S	44		68		92		116			
21	X	45		69		93		117			
22	C ↕	46		70		94		118			
23	+	47		71		95		119			
24	C ↕	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

CHI QUADRATO E COEFFICIENTE DI CONTINGENZA  
2x2

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	55	125

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il chi quadrato e il coefficiente di contingenza in una tabella a doppia entrata del tipo 2x2.

	I	II	totali righe
A	$a_1$	$a_2$	$N_a$
B	$b_1$	$b_2$	$N_b$
totali colonne	$N_1$	$N_2$	$N$

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$\chi^2 = \frac{N (a_1 b_2 - a_2 b_1)^2}{(a_1 + b_1)(a_2 + b_2)(a_1 + a_2)(b_1 + b_2)} ; \quad c = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

dove:

- $\chi^2$  chi quadrato
- $c$  coefficiente di contingenza
- $a_1, a_2, b_1, b_2$  frequenze
- $N$  totale frequenze

Le frequenze sono introdotte con un numero massimo di 3 cifre.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $a_1$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $a_2$	V
		23 S
6	Premere tasto S	29 S
		15 S
7	Impostare $b_1$	33 S
8	Premere tasto S	1.7851 B 0
		2
9	Impostare $b_2$	
10	Premere tasto S	0.1322 C 0
11	Stampa chi quadrato $\chi^2$ con B $\diamond$	
12	Premere tasto Z per il calcolo del coefficiente di contingenza	
13	Stampa: coefficiente di contingenza "c" con C $\diamond$	
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B ↓	49	:	73		97		M	Operandi
2	S	26	C/X	50	A √	74		98		A	Operandi
3	B/↑	27	E ↑↓	51	/∅	75		99		R	Operandi
4	S	28	B/↓	52	C ↑↓	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	C X	53	C ∅	77		101		B	Servizio
6	S	30	E -	54	/∅	78		102		c	Servizio
7	C/↑	31	A X	55	V	79		103		C	Servizio
8	S	32	E ↑↓	56		80		104		d	
9	C ↑	33	B/↓	57		81		105		D	Servizio
10	B/↓	34	B +	58		82		106		e	
11	C/+	35	C/+	59		83		107		E	Servizio
12	D ↑↓	36	C +	60		84		108		f	Servizio
13	B ↓	37	F/↑↓	61		85		109		F	Istruzioni
14	C +	38	F/↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	D X	39	E X	63		87		111		Frequenze	3
16	D ↑↓	40	D :	64		88		112			
17	B/↓	41	B ↑↓	65		89		113			
18	B +	42	/∅	66		90		114			
19	D X	43	B ∅	67		91		115			
20	D ↑↓	44	V	68		92		116			
21	C/↓	45	A Z	69		93		117			
22	C +	46	F/↓	70		94		118			
23	D X	47	B +	71		95		119			
24	D ↑↓	48	↑	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	65	126

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il chi quadrato ed il coefficiente di contingenza in una tabella a doppia entrata del tipo 2x3.

	I	II	III	totali righe
A	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	N <sub>a</sub>
B	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	N <sub>b</sub>
totali colonne	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$\chi^2 = \frac{N}{N_a} \left[ \frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \frac{a_3^2}{N_3} \right] + \frac{N}{N_b} \left[ \frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \frac{b_3^2}{N_3} \right] - N ; \quad C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

dove:

$\chi^2$             chi quadrato

C                coefficiente di contingenza

a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>        frequenze

N                totale frequenze

Le frequenze sono introdotte con un numero massimo di 4 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $a_1$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $b_1$	V
6	Premere tasto S	45 S
7	Impostare $a_2$	10 S
8	Premere tasto S	42 S
9	Impostare $b_2$	19 S
10	Premere tasto S	
11	Impostare $a_3$	51 S
12	Premere tasto S	13 S
13	Impostare $b_3$	Z
14	Premere tasto S	3.2237 A0
15	Premere tasto Z	0.1322 C0
16	Stampa: chi quadrato $\chi^2$ con A0	
17	Stampa: coefficiente "C" con C0	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / ↑	49	C ↑	73		97		M	Operandi
2	B *	26	↓	50	C / X	74		98		A	Operandi
3	C / *	27	X	51	D .	75		99		R	Operandi
4	C *	28	D ↑	52	C +	76		100		b	Servizio
5	D / *	29	E ↓	53	C / -	77		101		B	Servizio
6	E / *	30	/ Y	54	/ 0	78		102		c	Servizio
7	B W	31	B ↓	55	A 0	79		103		C	Servizio
8	/ 0	32	+	56	C ↑	80		104		d	Servizio
9	A / ↑	33	B ↑	57	C / ↓	81		105		D	Servizio
10	D / ↓	34	D / ↓	58	C +	82		106		e	Servizio
11	E ↑	35	B / :	59	↑	83		107		E	Servizio
12	B / *	36	C / +	60	:	84		108		f	Istruzioni
13	C V	37	C / ↑	61	A V	85		109		F	Istruzioni
14	A / Y	38	D ↓	62	C ↑	86		110			
15	E / ↓	39	B / :	63	C 0	87		111			
16	+	40	C +	64	/ 0	88		112			
17	E / ↑	41	C ↑	65	V	89		113			
18	D ↓	42	C W	66		90		114			
19	D / ↑	43	A Z	67		91		115			
20	E *	44	E / ↓	68		92		116			
21	B V	45	B +	69		93		117			
22	S	46	C / ↑	70		94		118			
23	B / ↓	47	C / X	71		95		119			
24	+	48	E / :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Frequenze										4	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	58	127

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il chi quadrato ed il coefficiente di contingenza in una tabella a doppia entrata del tipo 2xn.

	I	II	III	.....	n	totali righe
A	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	.....	a <sub>n</sub>	N <sub>a</sub>
B	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	.....	b <sub>n</sub>	N <sub>b</sub>
totali colonne	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	.....	N <sub>n</sub>	N

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$\chi^2 = \frac{N}{N_a} \left[ \frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \dots + \frac{a_n^2}{N_n} \right] + \frac{N}{N_b} \left[ \frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \dots + \frac{b_n^2}{N_n} \right] - N ; \quad C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

dove:

- $\chi^2$                     chi quadrato
- C                        coefficiente di contingenza
- a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, ..., a<sub>n</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, ..., b<sub>n</sub>    frequenze
- N                        totale frequenze

Le frequenze sono introdotte con un numero massimo di 4 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $a_1$	
4	Premere tasto S	45 S
5	Impostare $b_1$	10 S
6	Premere tasto S	42 S
		15 S
7	Ripetere le operazioni 3 + 6 per $/a_2, b_2/a_3, b_3/\dots/a_n, b_n/$	51 S
		13 S
8	Premere tasto W	
9	Stampa: chi quadrato " $\chi^2$ " con A $\diamond$	3.224559 A $\diamond$ 0.132657 C $\diamond$
10	Stampa: coefficiente di contingenza " $C_{11}$ " con C $\diamond$	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C / +	49	C / ↕	73		97		M	Operandi
2	C / *	26	C / ↕	50	C / +	74		98		A	Operandi
3	C *	27	B ↓	51	↕	75		99		R	Operandi
4	D / *	28	A X	52	:	76		100		b	Servizio
5	D *	29	R -	53	A √	77		101		B	Servizio
6	E V	30	↓	54	C ↕	78		102		c	Servizio
7	S	31	R -	55	C ↕	79		103		c	Servizio
8	B / ↑	32	B / :	56	/ ↕	80		104		d	Servizio
9	D / ↓	33	C +	57	/ ↕	81		105		D	Servizio
10	+	34	C ↕	58	V	82		106		e	
11	D / ↕	35	/ ↕	59		83		107		E	
12	S	36	D V	60		84		108		f	
13	B ↑	37	A W	61		85		109		F	Istruzioni
14	D ↓	38	D / ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	+	39	D +	63		87		111		frequenze	4
16	D ↕	40	C / ↕	64		88		112			
17	B / ↓	41	C / X	65		89		113			
18	+	42	D / :	66		90		114			
19	B / ↕	43	C ↕	67		91		115			
20	A X	44	C / X	68		92		116			
21	R -	45	D :	69		93		117			
22	↓	46	C +	70		94		118			
23	R -	47	C / -	71		95		119			
24	B / :	48	A ↕	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	33	128

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola lo scarto quadratico medio per dati non raggruppati.

La formula risolutiva è la seguente:

$$s = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

dove:

$x$  = Termine generico

$n$  = Numero dei termini

I dati sono introdotti con un numero massimo di 7 cifre comprensivo di interi e decimali

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$	
4	Dopo ogni impostazione premere tasto S	V 21 S 26 S 35 S
5	Premere tasto Z	38 S
6	Stampa: $\sigma$ con A $\diamond$	41 S 2
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	8 • 4083 A $\diamond$

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D ↑	49		73		97		M	Operandi
2	B *	26	E / -	50		74		98		A	Operandi
3	C *	27	D ↑	51		75		99		R	Operandi
4	D *	28	D :	52		76		100		b	
5	B V	29	A √	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	/ ↓	54		78		102		c	
7	↓	31	A ↓	55		79		103		c	Servizio
8	X	32	/ ↓	56		80		104		d	
9	C ↑	33	V	57		81		105		D	Servizio
10	+	34		58		82		106		e	1
11	C ↑	35		59		83		107		E	
12	B +	36		60		84		108		f	
13	B ↑	37		61		85		109		F	
14	E / ↓	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D +	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D ↑	40		64		88		112		Termini generali	7
17	C V	41		65		89		113			
18	A Z	42		66		90		114			
19	C ↓	43		67		91		115			
20	A X	44		68		92		116			
21	B ↑	45		69		93		117			
22	D X	46		70		94		118			
23	B -	47		71		95		119			
24	D :	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1		E / ↑								↑	
		↑								↑	
		↑								↑	
NOTE											

# COEFFICIENTE DI VARIAZIONE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	38	129

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di variazione di una serie di dati non raggruppati. Il coefficiente di variazione è dato dal rapporto tra lo scarto quadratico medio  $\sigma$  e la media aritmetica (M) esprimendo pertanto la variabilità in termini relativi (percentuali) rispetto alla media.

La formula risolutiva è la seguente:

$$C_v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100$$

dove:

$$\sigma = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad M = \frac{\sum x}{N}$$

x = Dato

n = Numero dei dati

I dati introdotti possono avere un massimo di 7 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 21 S
3	Impostare $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$	26 S 35 S
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	38 S 41 S
5	Premere tasto Z	Z 26.1127 C0
6	Stampa: C <sub>v</sub> con C0	
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C ↑	49		73		97		M	Operandi
2	B *	26	D / ↓	50		74		98		A	Operandi
3	C *	27	E / -	51		75		99		R	Operandi
4	D / *	28	C ↑	52		76		100		b	
5	B V	29	C ÷	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	A √	54		78		102		c	
7	↓	31	E X	55		79		103		C	Servizio
8	X	32	D / X	56		80		104		d	Servizio
9	B ↑	33	B ÷	57		81		105		D	
10	+	34	/ ∅	58		82		106		e	1
11	B ↑	35	C ↑	59		83		107		E	100
12	C +	36	C ∅	60		84		108		f	
13	C ↑	37	/ ∅	61		85		109		F	
14	D / ↓	38	V	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	E / +	39		63		87		111		Dati	7
16	D / ↑	40		64		88		112			
17	C V	41		65		89		113			
18	A Z	42		66		90		114			
19	B ↓	43		67		91		115			
20	A X	44		68		92		116			
21	C ↑	45		69		93		117			
22	D / X	46		70		94		118			
23	C -	47		71		95		119			
24	D / :	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1		E / ↑								↑	
100		E ↑								↑	
		↑								↑	
NOTE											

## VARIANZA PER DATI NON RAGGRUPPATI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	32	130

---

### DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la varianza di una serie di dati non raggruppati.

La formula risolutiva è la seguente:

$$\sigma^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

dove

x Variabile

N Numero dei termini

I dati sono introdotti con un numero massimo di 7 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$	V
		10 S
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	12 S
		14 S
		15 S
5	Premere tasto Z	16 S
		Z
6	Stampa: 6 <sup>2</sup> con A ◊	5 • 8000 A ◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D ↑	49		73		97		M	Operandi
2	B *	26	E /-	50		74		98		A	Operandi
3	C *	27	D ↑	51		75		99		R	Operandi
4	D *	28	D :	52		76		100		b	
5	B V	29	/◇	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	A ◇	54		78		102		c	
7	↓	31	/◇	55		79		103		C	Servizio
8	X	32	V	56		80		104		d	
9	C ↑	33		57		81		105		D	Servizio
10	+	34		58		82		106		e	1
11	C ↑	35		59		83		107		E	
12	B +	36		60		84		108		f	
13	B ↑	37		61		85		109		F	
14	E /↓	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D +	39		63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	D ↑	40		64		88		112		Variabili	7
17	C V	41		65		89		113			
18	A Z	42		66		90		114			
19	C ↓	43		67		91		115			
20	A X	44		68		92		116			
21	B ↑	45		69		93		117			
22	D X	46		70		94		118			
23	B -	47		71		95		119			
24	D :	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1				E/ ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# VARIANZA PER DATI RAGGRUPPATI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	28	131

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la varianza di una serie di dati raggruppati.

La formula risolutiva è la seguente:

$$\sigma^2 = \frac{N \sum (xf)^2 - (\sum xf)^2}{N^2}$$

dove:

x Variabile

f Frequenze

N Somma delle frequenze

La somma del numero di cifre di ogni dato x e della rispettiva frequenza f non può essere superiore a 6

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $x_1$	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare $y_1$	2 S
6	Premere tasto S	3 S
7	Ripetere le operazioni 3÷6 per	5 S
	$ x_2, y_2   x_3, y_3  \dots  x_n, y_n $	6 S
8	Premere tasto W	1 S
		2 S
		W
		73.5206 A0
9	Stampa: $\sigma^2$ con A0	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C *	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	D *	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	E *	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	V	52		76		100		b	
5	X	29		53		77		101		B	
6	E ↑	30		54		78		102		c	
7	+	31		55		79		103		C	Servizio
8	E ↑	32		56		80		104		d	
9	A X	33		57		81		105		D	Servizio
10	D ↑	34		58		82		106		e	
11	+	35		59		83		107		E	Servizio
12	D ↑	36		60		84		108		f	
13	C +	37		61		85		109		F	
14	C ↑	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	V	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A W	40		64		88		112		Variable	(x + y)
17	D ↓	41		65		89		113		Frequenze	= 6
18	D X	42		66		90		114			
19	C ↑	43		67		91		115			
20	E X	44		68		92		116			
21	C -	45		69		93		117			
22	E :	46		70		94		118			
23	:	47		71		95		119			
24	A ♦	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE LINEARE E PARAMETRI DELLA RETTA DI REGRESSIONE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	132

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson.

La formula risolutiva è la seguente:

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

dove:

x, y            Variabili

N                Numero delle osservazioni

Questo programma calcola inoltre i parametri, a e b, della retta di regressione, tra due variabili x e y.

$$y = a + bx$$

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$b = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{N}$$

dove:

x, y            Variabili

N                Numero delle osservazioni

La somma del numero di cifre di ogni dato x e della rispettiva frequenza y non può essere superiore a 13.

x ed y non possono avere più di 7 cifre ciascuno.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "X <sub>1</sub> "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "Y <sub>1</sub> "	V 2 S
6	Premere tasto S	3 S
7	Ripetere le istruzioni 3÷6 per X <sub>2</sub> , Y <sub>2</sub> ecc... fino a X <sub>n</sub> , Y <sub>n</sub>	4 S 5 S 7 S 9 S
8	Premere tasto Z	10 S
9	Stampa: r con A ◊ b con A ◊ a con A ◊	12 S 11 S 14 S Z
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0.9974 A ◊ 1.2006 A ◊ 0.4359 A ◊

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A X	49	S	73	S	97	S	M	Operandi
2	F *	26	↑	50	S	74	S	98	S	A	Operandi
3	E *	27	E ↑	51	S	75	S	99	S	R	Operandi
4	D *	28	+	52	S	76	S	100	S	b	Servizio
5	C *	29	E ↑	53	S	77	S	101	F W	B	Servizio
6	B / *	30	B +	54	S	78	S	102	E ↑	o	
7	B *	31	B ↑	55	S	79	S	103	F √	c	Servizio
8	B Y	32	A / ↑	56	S	80	S	104	E ↑	d	Istruzioni
9	S	33	D / ↓	57	S	81	S	105	A √	D	Servizio+Istr.
10	B / ↓	34	↓	58	S	82	S	106	↑	e	
11	+	35	D +	59	S	83	S	107	C ↓	E	Servizio+Istr.
12	B / ↑	36	D ↑	60	S	84	S	108	:	f	
13	↓	37	C Y	61	S	85	S	109	E :	F	Servizio+Istr.
14	A X	38	A Z	62	S	86	S	110	A ◊	DATI IN ENTRATA	
15	↑	39	B / ↓	63	S	87	S	111	C ↓	x	7
16	F ↑	40	B X	64	S	88	S	112	F :	y	7
17	+	41	C ↑	65	S	89	S	113	A ◊	MASSIMO N.° CIFRE	
18	F ↑	42	D X	66	A W	90	A Y	114	B / X		
19	S	43	C -	67	D X	91	A X	115	B ↑		
20	X	44	C ↑	68	F -	92	E ↑	116	B -		
21	↑	45	B / ↓	69	F ↑	93	D X	117	D :		
22	C ↑	46	A X	70	B ↓	94	E -	118	A ◊		
23	+	47	F ↑	71	Y	95	R W	119	V		
24	C ↑	48	W	72	S	96	S	120	S		
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# INDICE DI COGRADUAZIONE DELLO SPEARMAN

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	30	133

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di cograduazione dello Spearman tra due variabili di N termini. Per calcolare tale coefficiente si assume che i dati  $x$  della prima variabile e quelli della seconda siano graduati in termini di importanza relativa, esprimendone il valore mediante la sequenza aritmetica da uno a N.

La formula risolutiva è la seguente:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}$$

dove:

d = Differenza tra il posto in graduatoria assegnato ad ogni coppia di variabili

N = Numero dei termini

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Introdurre il rango di $X_1$	1 S
4	Premere tasto S	2 S
5	Introdurre il rango di $Y_1$	4 S
6	Premere tasto S	4 S
7	Ripetere le operazioni 3÷6 per	2 S
	$\left  X_2, Y_2 \right  \left  X_3, Y_3 \right  \dots \left  X_n, Y_n \right $	1 S
8	Premere tasto Z	3 S
9	Stampa:	3 S
	$r_5$ con $A^0$	4 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	4 S
		5 S
		5 S
		Z
		0.9429 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D :	49		73		97		M	Operandi
2	B *	26	A :	50		74		98		A	Operandi
3	D/*	27	-	51		75		99		R	Operandi
4	B V	28	/◇	52		76		100		b	
5	S	29	A ◇	53		77		101		B	Servizio
6	↓	30	V	54		78		102		o	
7	S	31		55		79		103		C	
8	-	32		56		80		104		d	Servizio
9	A X	33		57		81		105		D	Servizio
10	B +	34		58		82		106		e	
11	B ↑↓	35		59		83		107		E	
12	F ↓	36		60		84		108		f	6
13	D/+	37		61		85		109		F	1
14	D/↑↓	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	/◇	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C V	40		64		88		112		Termini	
17	A Z	41		65		89		113			
18	D/↓	42		66		90		114			
19	A X	43		67		91		115			
20	X	44		68		92		116			
21	-	45		69		93		117			
22	D ↑↓	46		70		94		118			
23	B ↓	47		71		95		119			
24	F/X	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
6		F/ ↑								↑	
1		F ↑								↑	
		↑								↑	
NOTE											

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE PARZIALE PER  
TRE VARIABILI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	69	134

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di correlazione parziale fra tre variabili x, y, z, essendo dati i coefficienti di correlazione lineare tra ogni coppia delle tre variabili.

I coefficienti di correlazione parziale  $r_{xy,z}$ ,  $r_{xz,y}$ ,  $r_{yz,x}$  esprimono la relazione tra due delle tre variabili, assumendo che l'effetto della terza variabile sia tenuto costante.

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$r_{xy,z} = \frac{r_{xy} - (r_{xz})(r_{yz})}{\sqrt{(1 - r_{xz}^2)(1 - r_{yz}^2)}}$$

$$r_{xz,y} = \frac{r_{xz} - (r_{xy})(r_{yz})}{\sqrt{(1 - r_{xy}^2)(1 - r_{yz}^2)}}$$

$$r_{yz,x} = \frac{r_{yz} - (r_{xy})(r_{xz})}{\sqrt{(1 - r_{xy}^2)(1 - r_{xz}^2)}}$$

dove:  $r_{xy}$ ,  $r_{xz}$ ,  $r_{yz}$

sono i coefficienti di correlazione lineare tra le coppie di variabili

I dati sono introdotti con un numero massimo di 11 cifre.

Lo stesso programma può essere usato per calcolare il coefficiente di correlazione di ordine maggiore:

$$r_{xy,zw} = \frac{r_{xy,z} - (r_{xw,z})(r_{yw,z})}{\sqrt{(1 - r_{xw,z}^2)(1 - r_{yw,z}^2)}}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO								
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>									
1	Introdurre scheda									
2	Premere tasto V									
3	Impostare $r_{xy}$									
4	Premere tasto S									
5	Impostare $r_{xz}$									
6	Premere tasto S									
7	Impostare $r_{yz}$	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">V</td> </tr> <tr> <td>0.9126</td> <td style="text-align: right;">S</td> </tr> <tr> <td>0.7934</td> <td style="text-align: right;">S</td> </tr> <tr> <td>0.8210</td> <td style="text-align: right;">S</td> </tr> </table>		V	0.9126	S	0.7934	S	0.8210	S
	V									
0.9126	S									
0.7934	S									
0.8210	S									
8	Premere tasto S									
9	Stampa:									
	$r_{xy,z}$ con A $\diamond$	0.7519 A $\diamond$								
	$r_{xz,y}$ con B $\diamond$	0.1893 B $\diamond$								
	$r_{yz,x}$ con C $\diamond$	0.3900 C $\diamond$								
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3									

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D :	49	B ↑	73		97		M	Operandi
2	S	26	/◊	50	A :	74		98		A	Operandi
3	B/↑	27	A ◊	51	-	75		99		R	Operandi
4	S	28	C/↓	52	D ↑↓	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	A X	53	B/↓	77		101		B	Servizio
6	S	30	A :	54	A X	78		102		c	Servizio
7	C/↑	31	-	55	A :	79		103		C	Servizio
8	C/↓	32	D ↑↓	56	-	80		104		d	
9	A X	33	B/↓	57	D X	81		105		D	Servizio
10	A :	34	A X	58	A √	82		106		e	
11	-	35	A :	59	D ↑↓	83		107		E	Servizio
12	D ↑↓	36	-	60	B/↓	84		108		f	Istruzioni
13	B ↓	37	D X	61	B X	85		109		F	Istruzioni
14	A X	38	A √	62	E ↑↓	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A :	39	D ↑↓	63	C/↓	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	-	40	B/↓	64	E -	88		112		Coefficients di correlazione lineare	
17	D X	41	C/X	65	D :	89		113		11	
18	A √	42	E ↑↓	66	C ↑↓	90		114			
19	D ↑↓	43	B ↓	67	C ◊	91		115			
20	B ↓	44	E -	68	/◊	92		116			
21	C/X	45	D :	69	V	93		117			
22	E ↑↓	46	B ↑↓	70		94		118			
23	B/↓	47	B ◊	71		95		119			
24	E -	48	A X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE MULTIPLA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	63	135

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il coefficiente di correlazione multipla che misura le relazioni tra una variabile, detta variabile dipendente, e le rimanenti, dette indipendenti.

Le formule risolutive sono le seguenti:

$$R_{1,23} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2 r_{12} r_{13} r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$$

$$R_{2,13} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{23}^2 - 2 r_{12} r_{13} r_{23}}{1 - r_{13}^2}}$$

$$R_{3,12} = \sqrt{\frac{r_{13}^2 + r_{23}^2 - 2 r_{12} r_{13} r_{23}}{1 - r_{12}^2}}$$

Dove:

- 1 = x
- 2 = y
- 3 = z

$R_{1,23}$  Coefficiente di correlazione multipla con x variabile dipendente e con y e z variabili indipendenti.

$R_{2,13}$  Coefficiente di correlazione multipla con y variabile dipendente e con x e z variabili indipendenti.

$R_{3,12}$  Coefficiente di correlazione multipla con z variabile dipendente e con x e y variabili indipendenti.

$r_{12}, r_{13}, r_{23}$  Coefficienti di correlazione lineare tra x e y; x e z; y e z.

I coefficienti di correlazione lineare sono introdotti con un numero massimo di 11 cifre.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $r_{12}$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $r_{13}$	
6	Premere tasto S	
7	Impostare $r_{23}$	V
8	Premere tasto S	0.9068 S
		0.7485 S
9	Stampa:	0.8126 S
	$R_{1,23}$ con A $\diamond$	0.9071 A $\diamond$
	$R_{2,13}$ con B $\diamond$	0.9291 B $\diamond$
	$R_{3,12}$ con C $\diamond$	0.8135 C $\diamond$
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C :	49	-	73		97		M	Operandi
2	S	26	/∅	50	C ↕	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A √	51	B ↓	75		99		R	Operandi
4	S	28	A ∅	52	A X	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	B ↓	53	E ↕	77		101		B	Servizio
6	S	30	A X	54	C / ↓	78		102		o	Servizio
7	C / ↑	31	A :	55	A X	79		103		c	Servizio
8	B / ↓	32	-	56	E +	80		104		d	
9	X	33	C ↕	57	D -	81		105		D	Servizio
10	B X	34	B / ↓	58	C :	82		106		e	
11	A +	35	A X	59	A √	83		107		E	Servizio
12	D ↕	36	E ↕	60	C ↕	84		108		f	Istruzioni
13	C / ↓	37	C / ↓	61	C ∅	85		109		F	Istruzioni
14	A X	38	A X	62	/∅	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	A :	39	E +	63	V	87		111		Coefficienti di correlazione lineare	11
16	-	40	D -	64		88		112			
17	C ↕	41	C :	65		89		113			
18	B / ↓	42	A √	66		90		114			
19	A X	43	B ↕	67		91		115			
20	E ↕	44	B ∅	68		92		116			
21	B ↓	45	B ↕	69		93		117			
22	A X	46	B / ↓	70		94		118			
23	E +	47	A X	71		95		119			
24	D -	48	A :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

INDICE t DI STUDENT CONFRONTANDO LE MEDIE DI  
DUE CAMPIONI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	94	136

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola l'indice "t" di Student con lo scopo di stabilire se le medie di due campioni, provenienti dal medesimo universo, differiscono in modo significativo.

La formula risolutiva è la seguente:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

ove:

$M_1 = \frac{\sum x}{N_1}$  è la media aritmetica del primo campione  
( $N_1$  indica il numero di valori del campione e le  $x$  i singoli valori)

$M_2 = \frac{\sum y}{N_2}$  è la media aritmetica del 2° campione  
( $N_2$  indica il numero di valori del campione e le  $y$  i singoli valori)

$S_1^2 = \frac{N_1 \sum x^2 - (\sum x)^2}{N_1(N_1 - 1)}$  è la varianza del 1° campione

$S_2^2 = \frac{N_2 \sum y^2 - (\sum y)^2}{N_2(N_2 - 1)}$  è la varianza del 2° campione

$$\sigma = \sqrt{\frac{(N_1 - 1) S_1^2 + (N_2 - 1) S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

I valori sono introdotti con un massimo di 3 cifre.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_1$	
4	Premere tasto S	V
5	Ripetere 3-4 finchè tutti i valori del 1° campione sono stati impostati	2 S 5 S 7 S
6	Premere tasto W	4 S
7	Stampa: $M_1$ con A ◊ $S_1^2$ con A ◊	12 S W 6•0000 A◊ 14•5000 A◊
8	Impostare $Y_1$	3 S
9	Premere tasto S	6 S
10	Ripetere 8-9 finchè tutti i valori del 2° campione sono stati impostati	4 S 15 S
11	Premere tasto W	9 S 11 S
12	Stampa: $M_2$ con A ◊ $S_2^2$ con A ◊ $O$ con A ◊ $t$ con A ◊	8 S W 8•0000 A◊ 17•3333 A◊ 4•0249 A◊
13	Per un nuovo calcolo ripartire dal punto 3	-0•8488 A◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B ↑	49	A / V	73	D / :	97		M	Operandi
2	B / *	26	B X	50	A ◊	74	D / ↑	98		A	Operandi
3	B *	27	C / -	51	B / ↑	75	:	99		R	Operandi
4	C / *	28	B ↑	52	A ◊	76	C / :	100		b	Servizio
5	B V	29	A X	53	B ↑	77	D / +	101		B	Servizio,
6	S	30	C / ↑	54	D / ↓	78	A √	102		c	Servizio
7	↓	31	-	55	E / +	79	B X	103		c	Servizio
8	X	32	E / ↑	56	D X	80	C ↑	104		d	Servizio
9	B / ↑	33	A -	57	D ↑	81	B / -	105		D	Servizio
10	+	34	-	58	C / ↓	82	C :	106		e	-1, Istruz., Serv.
11	B / ↑	35	E / ↑	59	E / +	83	Y	107		E	Istruzioni
12	B +	36	B ↑	60	B X	84	S	108		f	Istruzioni
13	B ↑	37	B :	61	D +	85	S	109		F	Istruzioni
14	C / ↓	38	B / ↑	62	B ↑	86	S	110		DATI IN ENTRATA	
15	E / +	39	/ V	63	D / ↓	87	S	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C / ↑	40	A ↑	64	C / +	88	S	112		$x_1 \dots x_n$	3
17	C V	41	A ◊	65	E / +	89	S	113		$y_1 \dots y_n$	3
18	A W	42	C ↑	66	+	90	A Y	114			
19	B / ↓	43	C / ↓	67	B ↑	91	/ ◊	115			
20	C / :	44	D / ↑	68	B :	92	A ◊	116			
21	B / ↑	45	B / ↓	69	A √	93	/ ◊	117			
22	A X	46	A ◊	70	A ◊	94	V	118			
23	C / ↑	47	D ↑	71	B ↑	95		119			
24	A ↑	48	V	72	A :	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
-1				E / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											
Si noti l'uso promiscuo del Reg. E/, sia per la costante -1 che per istruzioni e servizio.											







CALCOLO DELL'INTERESSE SEMPLICE CON IL TEMPO ESPRESSO IN ANNI, MESI, GIORNI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	54	137

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola l'interesse semplice di un capitale C, al tasso di interesse i. Prevede inoltre tre routines rispettivamente per il tempo espresso in anni, mesi e giorni.

$$\text{Interesse annuale} = C \cdot i \cdot n$$

$$\text{Interesse mensile} = \frac{C \cdot i \cdot n}{12}$$

$$\text{Interesse giornaliero} = \frac{C \cdot i \cdot g}{360}$$

Il programma esegue anche gli accumuli dei singoli capitali e dei singoli importi di interesse.

I risultati stampati sono:

l'interesse  $i$

e solo su richiesta dell'operatore:

$\Sigma$  capitali

$\Sigma$  interesse

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 18 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 5

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire " = 0,2

alle 10 lire " = 0,1

alle 100 lire " = 0,01

alle 1.000 lire " = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 15	
1	Introdurre scheda	1000000 W S
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} \text{W per interesse annuale} \\ \text{V per interesse mensile} \\ \text{Z per interesse giornaliero} \end{array} \right.$ tasto	2 S 0.05 S 100000 A ◊
3	Impostare Capitale "C"	V 1000000 S
4	Premere tasto S	24 S 0.05 S
5	Impostare numero periodi "n - m - g"	100000 A ◊
6	Premere tasto S	
7	Impostare interesse "i"	Z 1000000 S
8	Premere tasto S	720 S 0.05 S
9	Stampa: interesse con A ◊	100000 A ◊
10	Premere tasto Y per stampare l'accumulo dei capitali con B ◊ e degli interessi con C ◊	Y 3000000 B ◊ 300000 C ◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A W	49	B ◊	73		97		M	Operandi
2	S	26	S	50	C ◊	74		98		A	Operandi
3	B ↓	27	B ↓	51	B *	75		99		R	Operandi
4	+	28	+	52	C *	76		100		b	
5	B ↑↓	29	B ↑↓	53	/◊	77		101		B	Servizio
6	↓	30	↓	54	V	78		102		c	
7	S	31	S	55		79		103		c	Servizio
8	X	32	X	56		80		104		d	12
9	S	33	S	57		81		105		D	Costante di arro- tondamento
10	X	34	X	58		82		106		e	360
11	D / :	35	B V	59		83		107		E	
12	C V	36	D X	60		84		108		f	
13	A Z	37	R -	61		85		109		F	Istruzioni
14	S	38	↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B ↓	39	R -	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	+	40	D :	64		88		112		Capitale	18
17	B ↑↓	41	/◊	65		89		113		Numero pe- riodi	
18	↓	42	A ◊	66		90		114		Interesse	
19	S	43	C +	67		91		115			
20	X	44	C ↑↓	68		92		116			
21	S	45	/◊	69		93		117			
22	X	46	V	70		94		118			
23	E / :	47	A Y	71		95		119			
24	C V	48	/◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
12				D / ↑				↑			
Costante di arrotonda- mento *				D ↑				↑			
360				E / ↑				↑			
NOTE *											
1 alla lira      0,1 alle 10 lire      0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire      0,01 alle 100 lire											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	53	138

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il montante  $M$ , di un capitale  $C$ , al tasso di interesse  $i$ . Prevede inoltre due routines rispettivamente per periodi interi  $n$ , e per periodi frazionati  $k$ .

$$\text{Montante intero} = C (1 + i)^n$$

$$\text{Montante frazionato} = C (1 + i_k)^{nk}$$

Il programma esegue anche gli accumuli dei singoli capitali e dei singoli montanti.

I risultati stampati sono:

il montante  $M$

e solo su richiesta dell'operatore:

$\Sigma$  capitali

$\Sigma$  montanti

## NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, compresi vo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ per la capitalizzazione} \\ \text{intera} \\ Z \text{ per la capitalizzazione} \\ \text{frazionata} \end{array} \right.$ tasto	
3	Impostare periodo frazionato di capi- talizzazione "k" (solo per montanti non interi)	2 4 S 0.05 S 6 S
4	Premere tasto S	1000000 S
5	Impostare interesse "i"	3225100 A ◊
6	Premere tasto S	V
7	Impostare numero periodi "n"	0.05 S 6 S
8	Premere tasto S	1000000 S
9	Impostare Capitale "C"	1340095 A ◊
10	Premere tasto S	Y
11	Stampa: il montante con A ◊	2000000 E ◊ 4565195 c ◊
12	Premere Y per stampare accumulo dei capitali con E ◊ e dei montanti con c ◊	
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2.	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A Z	25	A / V	49	C / ◊	73		97		M	Operandi
2	S	26	B ↕	50	E *	74		98		A	Operandi
3	↓	27	C X	51	C / *	75		99		R	Operandi
4	S	28	R -	52	/ ◊	76		100		b	
5	B ↑	29	↓	53	V	77		101		B	Servizio
6	S	30	R -	54		78		102		c	Servizio
7	X	31	B ↕	55		79		103		C	Servizio
8	C ↕	32	D / -	56		80		104		d	1
9	C V	33	/ V	57		81		105		D	Costante di arrotondamento
10	A V	34	B ↓	58		82		106		e	
11	S	35	D X	59		83		107		E	Servizio
12	B ↑	36	R -	60		84		108		f	
13	S	37	↓	61		85		109		F	Istruzioni
14	C ↑	38	R -	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B V	39	D :	63		87		111		Capitale	11
16	S	40	/ ◊	64		88		112		Periodo frazionato di capitalizzazione	
17	E ↓	41	A ◊	65		89		113		Interesse	
18	+	42	C / +	66		90		114		Numero periodi	
19	E ↕	43	C / ↕	67		91		115			
20	B ↓	44	/ ◊	68		92		116			
21	B ↑	45	V	69		93		117			
22	D / +	46	A Y	70		94		118			
23	R ↓	47	/ ◊	71		95		119			
24	C ↕	48	E ◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1		D / ↑								↑	
Costante di arrotondamento *		D ↑								↑	
		↑								↑	
NOTE *											
1 alla lira    0,1 alle 10 lire    0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire    0,01 alle 100 lire											

VALORE ATTUALE DI UN CAPITALE ESIGIBILE  
DOPO n PERIODI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	139

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale  $V_a$ , di un capitale  $C$ , al tasso di interesse  $i$ .

$$\text{Valore attuale: } V_a = \frac{C}{(1+i)^n}$$

Il programma esegue inoltre gli accumuli dei singoli capitali e dei singoli importi scontati.

I risultati stampati sono:

il valore attuale  $V_a$

e solo su richiesta dell'operatore:

$\Sigma$  capitali

$\Sigma$  valori attuali

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
		1000000 S
3	Impostare Capitale "C"	5 S
		0.05 S
4	Premere tasto S	
		783525 A 0
5	Impostare numero periodi "n"	
		1000000 S
6	Premere tasto S	6 S
		0.04 S
7	Impostare interesse "i"	
		790315 A 0
8	Premere tasto S	
9	Stampa valore attuale con A 0	Y
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei capitali con C 0 e delle cifre scontate con E 0	2000000 C 0 1573840 E 0
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B / :	50		74		98		A	Operandi
3	C ↓	27	D X	51		75		99		R	Operandi
4	+	28	R -	52		76		100		b	Servizio
5	C ↑↓	29	↓	53		77		101		B	Servizio
6	B / ↑	30	R -	54		78		102		c	Servizio
7	B ↑	31	D :	55		79		103		C	Servizio
8	S	32	/ 0	56		80		104		d	1
9	C / ↑	33	A 0	57		81		105		D	Costante di arrotondamento
10	S	34	E +	58		82		106		e	
11	D / ↓	35	E ↑↓	59		83		107		E	Servizio
12	+	36	/ 0	60		84		108		f	
13	R ↓	37	V	61		85		109		F	
14	C / ↑↓	38	A Y	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A / V	39	/ 0	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B / ↑↓	40	C 0	64		88		112		Capitale	11
17	C / X	41	E 0	65		89		113		Numero	
18	R -	42	C *	66		90		114		periodi	
19	↓	43	E *	67		91		115		Interesse	
20	R -	44	/ 0	68		92		116			
21	B / ↑↓	45	V	69		93		117			
22	D / -	46		70		94		118			
23	/ V	47		71		95		119			
24	B ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1		D / ↑								↑	
Costante di arrotondamento *		D ↑								↑	
		↑								↑	
NOTE *											
1 alla lira			0,1 alle 10 lire			0,01 alle 100 lire					
0,2 alle 5 lire			0,001 alle 1.000 lire								

numero schede	numero Istruzioni	numero programma
1	62	140

## MONTANTE DI UNA RENDITA ANTICIPATA E POSTICIPATA

### DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il montante  $M$  di una rendita di rata  $R$ , al tasso di interesse  $i$ , per un periodo  $n$ . Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rendita anticipata e per la rendita posticipata.

$$\text{Montante posticipato} = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$\text{Montante anticipato} = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} (1+i)$$

Il programma esegue anche l'accumulo dei singoli montanti.

I risultati stampati sono:

il montante  $M$

e solo su richiesta dell'operatore:

$\Sigma$  montanti

### NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ per la rendita anticipata} \\ Z \text{ per la rendita posticipata} \end{array} \right.$ tasto	
3	Impostare interesse "i"	V
4	Premere tasto S	0.05 S
		5 S
5	Impostare numero periodi "n"	200000 S
6	Premere tasto S	1160390 A ◊
7	Impostare Rata "R"	Z
		0.05 S
8	Premere tasto S	5 S
		200000 S
9	Stampa montante con A ◊	
		1105125 A ◊
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei montanti con C ◊	Y
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	2265505 C ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	+	49	R -	73		97		M	Operandi
2	S	26	R ↓	50	D :	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	B / ↑	51	/ ◊	75		99		R	Operandi
4	↓	28	A / V	52	A ◊	76		100		b	Servizio
5	A :	29	E ↑	53	C +	77		101		B	Servizio
6	+	30	B / X	54	C ↑	78		102		c	Servizio
7	R ↓	31	R -	55	/ ◊	79		103		C	Servizio
8	E / ↑	32	↓	56	V	80		104		d	100.000.000
9	C V	33	R -	57	A Y	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	A Z	34	E ↑	58	/ ◊	82		106		e	Servizio
11	S	35	A :	59	C ◊	83		107		E	Servizio
12	↓	36	↑	60	C *	84		108		f	Istruzioni
13	A :	37	-	61	/ ◊	85		109		F	Istruzioni
14	E / ↑	38	/ V	62	V	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↑	39	B ↓	63		87		111		Rata	11
16	B V	40	D / X	64		88		112		Interesse	
17	S	41	E ↑	65		89		113		Numero periodi	
18	B / ↑	42	D / -	66		90		114			
19	S	43	E / X	67		91		115			
20	C / ↑	44	C / X	68		92		116			
21	D / ↓	45	E :	69		93		117			
22	E ↑	46	D X	70		94		118			
23	B ↓	47	R -	71		95		119			
24	A :	48	↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000				D / ↑							↑
Costante di arrotondamento *				D ↑							↑
				↑							↑
NOTE* 1 alla lira 0,1 alle 10 lire 0,001 alle 1.000 lire 0,2 alle 5 lire 0,01 alle 100 lire											

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA ANTICIPATA E  
POSTICIPATA

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	62	141

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale  $V_a$ , di una rendita di rata  $R$ , al tasso di interesse  $i$ . Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rendita anticipata e per la rendita posticipata.

$$\text{Valore attuale anticipato} = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} (1+i)$$

$$\text{Valore attuale posticipato} = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Il programma esegue anche l'accumulo dei singoli valori attuali.

I risultati stampati sono:

il valore attuale  $V_a$

e solo su richiesta dell'operatore:

$\Sigma$  valori attuali

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ per la rendita anticipata} \\ Z \text{ per la rendita posticipata} \end{array} \right.$ tasto	V 0.05 S 5 S 200000 S
3	Impostare interesse "i"	909190 A0
4	Premere tasto S	Z
5	Impostare numero periodi "n"	0.05 S 5 S
6	Premere tasto S	200000 S
7	Impostare Rata "R"	865895 A0
8	Premere tasto S	Y
9	Stampa: valore attuale con A♦	1775085 C0
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei valori attuali con C♦	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	+ ↗	49	↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	R ↓	50	R -	74		98		A	Operandi
3	↓	27	B / ↕	51	D :	75		99		R	Operandi
4	B ↑	28	A / V	52	/ ∅	76		100		b	Servizio
5	A :	29	E ↕	53	A ∅	77		101		B	Servizio
6	+	30	B / X	54	C +	78		102		c	Servizio
7	R ↓	31	R -	55	C ↕	79		103		c	Servizio
8	E / ↕	32	↓	56	/ ∅	80		104		d	100.000.000
9	C V	33	R -	57	V	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	A Z	34	E ↕	58	A Y	82		106		e	Servizio
11	S	35	A :	59	/ ∅	83		107		E	Servizio
12	↓	36	↕	60	C ∅	84		108		f	Istruzioni
13	A :	37	-	61	C *	85		109		F	Istruzioni
14	E / ↕	38	/ V	62	V	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↑	39	E ↓	63		87		111		Rata	11
16	B V	40	B X	64		88		112		Numero pe- riodi	
17	S	41	E ↕	65		89		113		Interesse	
18	B / ↑	42	D / -	66		90		114			
19	S	43	E / X	67		91		115			
20	C / ↑	44	R ↓	68		92		116			
21	D / ↓	45	C / X	69		93		117			
22	E ↕	46	E :	70		94		118			
23	B ↓	47	D X	71		95		119			
24	A :	48	R -	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
Costante di arrotondamento *				D ↑						↑	
100.000.000				D / ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE *											
1 alla lira    0,1 alle 10 lire    0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire    0,01 alle 100 lire											

# VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA DIFFERITA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	61	142

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale  $V_a$ , di una rendita posticipata di rata  $R$ , al tasso di interesse  $i$ , differita di  $k$  periodi.

$$\text{Valore attuale differito: } V_a = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot \frac{1}{(1+i)^k}$$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale differito di  $k$  periodi.

### NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare periodo differimento "k"	
6	Premere tasto S	200000 V S
7	Impostare numero periodi "n"	2 S
		5 S
8	Premere tasto S	0.05 S
9	Impostare interesse "i"	785390 A 0
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale con A♦	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	-	49	-	73		97		M	Operandi
2	S	26	/V	50	/Z	74		98		A	Operandi
3	B/↑	27	C/↓	51	B/↓	75		99		R	Operandi
4	S	28	-	52	D/X	76		100		b	Servizio
5	E/↑	29	R ↓	53	C :	77		101		B	
6	S	30	C X	54	D X	78		102		c	Servizio
7	C/↑	31	C ↑	55	R -	79		103		c	Servizio
8	D/↓	32	D/-	56	↓	80		104		d	100.000.000
9	C ↑	33	B/X	57	R -	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	S	34	C :	58	D :	82		106		e	Servizio
11	↓	35	B/↑	59	/◇	83		107		E	
12	A :	36	D/↓	60	A ◇	84		108		f	Istruzioni
13	+	37	C ↑	61	V	85		109		F	Istruzioni
14	R ↓	38	C/↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C/↑	39	E/↑	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A/V	40	A/Z	64		88		112		Rata	11
17	C ↑	41	C ↑	65		89		113		Periodo differimento	
18	C/X	42	E/X	66		90		114		Numero periodi	
19	R -	43	R -	67		91		115		Interesse	
20	↓	44	↓	68		92		116			
21	R -	45	R -	69		93		117			
22	C ↑	46	C ↑	70		94		118			
23	A :	47	A :	71		95		119			
24	↑	48	↑	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000				D/↑				↑			
Costante di arrotondamento *				D ↑				↑			
				↑				↑			
NOTE *											
1 alla lira      0,1 alle 10 lire      0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire      0,01 alle 100 lire											

MONTANTE CALCOLATO k ANNI DOPO L'ULTIMO VERSAMENTO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	62	143

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il montante M, k anni dopo l'ultimo versamento, al tasso di interesse i.

$$\text{Montante} = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} (1+i)^k$$

Viene stampato il montante calcolato k anni dopo l'ultimo versamento.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare periodo di capitalizzazione "k"	200000 S 2 S 5 S
6	Premere tasto S	0.05 S
7	Impostare numero periodi "n"	1218400 A ◊
8	Premere tasto S	
9	Impostare interesse "i"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: montante con A ◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	-	49	-	73		97		M	Operandi
2	S	26	I V	50	I Z	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	C / ↓	51	B / ↓	75		99		R	Operandi
4	S	28	-	52	C X	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	B ↓	53	D / :	77		101		B	Servizio
6	S	30	D / X	54	D X	78		102		c	Servizio
7	C / ↑	31	C ↓	55	R -	79		103		C	Servizio
8	D / ↓	32	D / -	56	↓	80		104		d	100.000.000
9	C ↓	33	B / X	57	R -	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	S	34	C :	58	D :	82		106		e	
11	↓	35	B / ↑	59	/ ◊	83		107		E	
12	A :	36	D / ↓	60	A ◊	84		108		f	Istruzioni
13	+	37	C ↓	61	/ ◊	85		109		F	Istruzioni
14	R ↓	38	C / ↓	62	V	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C / ↑	39	B ↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A / V	40	A / Z	64		88		112		Rata	11
17	C ↓	41	C ↓	65		89		113		Periodo di capitalizzazione	
18	C / X	42	B X	66		90		114		Numero periodi	
19	R -	43	R -	67		91		115		Interesse	
20	↓	44	↓	68		92		116			
21	R -	45	R -	69		93		117			
22	C ↓	46	C ↓	70		94		118			
23	A :	47	A :	71		95		119			
24	↑	48	↑	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000				D / ↑						↑	
Costante di arrotondamento *				D ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE *											
1 alla lira      0,1 alle 10 lire      0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire      0,01 alle 100 lire											

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA PERPETUA  
POSTICIPATA E ANTICIPATA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	144

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale  $V_a$ , di una rendita perpetua di rata  $R$ , al tasso " $i$ ." Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rendita anticipata e per la rendita posticipata.

$$\text{Valore attuale anticipato} = R \left( \frac{1}{i} + 1 \right)$$

$$\text{Valore attuale posticipato} = R \frac{1}{i}$$

Il programma esegue anche l'accumulo dei singoli valori attuali

I risultati stampati sono:

il valore attuale  $V_a$

e su apposita richiesta dell'operatore:

$\Sigma$  valori attuali

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimodi 18 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 5.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ per la rendita posticipata} \\ Z \text{ per la rendita anticipata} \end{array} \right.$ tasto	V 0.05 S 200000 S
3	Impostare interesse "i"	
4	Premere tasto S	4000000 A◊
5	Impostare Rata "R"	Z 0.05 S
6	Premere tasto S	200000 S
7	Stampa: valore attuale con A◊	4200000 A◊
8	Premere Y per stampare l'accumulo dei valori attuali con B◊	Y 8200000 B◊
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	C +	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	D X	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	R -	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	↓	52		76		100		b	
5	↕	29	R -	53		77		101		B	Servizio
6	:	30	D :	54		78		102		c	
7	D X	31	/◊	55		79		103		C	Servizio
8	R -	32	A ◊	56		80		104		d	
9	↓	33	B +	57		81		105		D	Costante di arrotondamento
10	R -	34	B ↕	58		82		106		e	
11	D :	35	/◊	59		83		107		E	
12	/◊	36	V	60		84		108		f	
13	A ◊	37	A Y	61		85		109		F	
14	B +	38	/◊	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↕	39	B ◊	63		87		111		Rata	18
16	/◊	40	B *	64		88		112		Interesse	
17	V	41	/◊	65		89		113			
18	A Z	42	V	66		90		114			
19	S	43		67		91		115			
20	↓	44		68		92		116			
21	S	45		69		93		117			
22	C ↑	46		70		94		118			
23	↕	47		71		95		119			
24	:	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
Costante di arrotondamento*		D ↑								↑	
		↑								↑	
		↑								↑	
NOTE *											
1 alla lira      0,1 alle 10 lire      0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alla lira      0,01 alle 100 lire											

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA PERPETUA DIFFERITA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	145

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore  $V_a$ , di una rendita di rata  $R$ , differita di  $k$  periodi, al tasso di interesse  $i$ .

$$\text{Valore attuale differito} = \frac{R}{i(1+i)^k}$$

I risultati stampati sono:

il valore attuale  $V_a$

e solo su richiesta dell'operatore:

$\Sigma$  valori attuali

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare Rata "R"	200000 S
		5 S
4	Premere tasto S	0.05 S
5	Impostare periodo differimento "k"	3134105 A 0
6	Premere tasto S	200000 S
7	Impostare interesse "i"	3 S
		0.06 S
8	Premere tasto S	2798730 A 0
9	Stampa: valore attuale con A 0	Y
		5932835 c 0
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei singoli valori attuali con c 0	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B ↓	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	-	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	R ↓	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	C X	52		76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	R ↓	53		77		101		B	Servizio
6	D / ↓	30	B / ↓	54		78		102		c	Servizio
7	C ↓	31	D / X	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	B / :	56		80		104		d	100.000.000
9	↓	33	D X	57		81		105		D	Costante di arrotondamento
10	A :	34	R -	58		82		106		e	
11	+	35	↓	59		83		107		E	
12	R ↓	36	R -	60		84		108		f	
13	B ↓	37	D :	61		85		109		F	
14	A / V	38	/ ∅	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C ↓	39	A ∅	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B X	40	C / +	64		88		112		Rata	11
17	R -	41	C / ↓	65		89		113		Periodo differimento	
18	↓	42	/ ∅	66		90		114		Interesse	
19	R -	43	V	67		91		115			
20	C ↓	44	A Y	68		92		116			
21	A :	45	C / ∅	69		93		117			
22	↑	46	C / *	70		94		118			
23	-	47	/ ∅	71		95		119			
24	/ V	48	V	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000				D / ↑						↑	
Costante di arrotondamento *				D ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE *											
1 alla lira    0,1 alle 10 lire    0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire    0,01 alle 100 lire											

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA A RATE VARIABILI IN PROGRESSIONE GEOMETRICA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	61	146

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale  $V_a$ , di una rendita a rata variabile  $R$ , con progressione geometrica di ragione  $q$ , al tasso di interesse  $i$ .

$$\text{Valore attuale} = R \frac{1 - \frac{q^n}{(1+i)^n}}{(1+i) - q}$$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale di una rendita in progressione geometrica.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	200000 V
5	Impostare ragione "q"	1.04 S
6	Premere tasto S	5 S
7	Impostare numero periodi "n"	0.05 S
8	Premere tasto S	934410 A ◊
9	Impostare interesse "i"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale con A ◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	↑	49	D/X	73		97		M	Operandi
2	S	26	-	50	E/:	74		98		A	Operandi
3	B/↑	27	/V	51	E:	75		99		R	Operandi
4	S	28	B↓	52	D/:	76		100		b	Servizio
5	C/↑	29	C/-	53	D X	77		101		B	Servizio
6	S	30	R↓	54	R -	78		102		c	Servizio
7	B↑	31	E↑	55	↓	79		103		C	Servizio
8	C↑	32	D/↓	56	R -	80		104		d	100.000.000
9	D/↓	33	B↑	57	D:	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	E/↑	34	C↑	58	/∅	82		106		e	Servizio
11	S	35	A/Z	59	A ∅	83		107		E	Servizio
12	↓	36	B↑	60	/∅	84		108		f	Istruzioni
13	A:	37	C/X	61	V	85		109		F	Istruzioni
14	+	38	R -	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	R↓	39	↓	63		87		111		Rata	11
16	B↑	40	R -	64		88		112		Ragione	
17	A/V	41	B↑	65		89		113		Numero pe- riodi	
18	E/↑	42	A:	66		90		114		Interesse	
19	B X	43	↑	67		91		115			
20	R -	44	-	68		92		116			
21	↓	45	/Z	69		93		117			
22	R -	46	E/↓	70		94		118			
23	E/↑	47	B -	71		95		119			
24	A:	48	B/X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000		D/↑								↑	
Costante di arrotondamento *		D↑								↑	
		↑								↑	
NOTE *											
1 alla lira      0,1 alle 10 lire      0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire      0,01 alle 100 lire											

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA A RATE VARIABILI IN PROGRESSIONE ARITMETICA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	147

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale  $V_a$ , di una rendita a rate variabili  $R$ , con progressione aritmetica di ragione  $d$  al tasso di interesse  $i$ .

$$\text{Valore attuale} = \left( R + \frac{d}{i} + nd \right) \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{nd}{i}$$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale di una rendita in progressione aritmetica.

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare numero periodi "n"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare ragione "d"	<div style="text-align: right;">                     V                      5 S                 </div>
6	Premere tasto S	<div style="text-align: right;">                     20000 S                 </div>
7	Impostare interesse "i"	<div style="text-align: right;">                     0.05 S                 </div>
8	Premere tasto S	<div style="text-align: right;">                     200000 S                 </div>
9	Impostare Rata "R"	
10	Premere tasto S	<div style="text-align: right;">                     1030635 A ◊                 </div>
11	Stampa: valore attuale con A ◊	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO I		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / ↑	49	R -	73		97		M	Operandi
2	S	26	A / V	50	↓	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	E / ↑	51	R -	75		99		R	Operandi
4	D / ↓	28	B / X	52	D :	76		100		b	Servizio
5	E / ↑	29	R -	53	/ ∅	77		101		B	Servizio
6	↓	30	↓	54	A ∅	78		102		c	Servizio
7	S	31	R -	55	/ ∅	79		103		c	Servizio
8	X	32	E / ↑	56	V	80		104		d	100.000.000
9	R ↓	33	A :	57		81		105		D	Costante di arrotondamento
10	B ↑	34	↑	58		82		106		e	Servizio
11	↓	35	-	59		83		107		E	
12	S	36	/ V	60		84		108		f	
13	:	37	C ↓	61		85		109		F	Istruzioni
14	C ↑	38	E / X	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	C / ↑	39	E / ↑	63		87		111		Rata	11
16	B +	40	D / -	64		88		112		Numero pe- riodi	
17	R ↓	41	C / X	65		89		113		Ragione	
18	S	42	E / :	66		90		114		Interesse	
19	+	43	B ↑	67		91		115			
20	R ↓	44	C :	68		92		116			
21	C / ↑	45	↑	69		93		117			
22	A :	46	B ↓	70		94		118			
23	+	47	-	71		95		119			
24	R ↓	48	D X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000				D / ↑						↑	
Costante di arrotonda- mento *				D ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE *											
1 alla lira			0,1 alle 10 lire			0,001 alle 1.000 lire					
0,2 alle 5 lire			0,01 alle 100 lire								

VALORE ATTUALE DI UNA RENDITA A UN TEMPO  
INTERMEDIO PARTENDO DAL MONTANTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	62	148

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore attuale  $V_a$ , di una rendita a un tempo intermedio  $k$ , partendo dal montante, al tasso di interesse  $i$ .

$$\text{Valore attuale} = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} \cdot \frac{1}{(1+i)^{n-k}}$$

Al termine del calcolo viene stampato il valore attuale al periodo  $n - k$ .

NOTE

La rata può essere espressa con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra decimale significativa	costante = 1
alle 5 lire	" = 0,2
alle 10 lire	" = 0,1
alle 100 lire	" = 0,01
alle 1.000 lire	" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare numero periodi "n"	
6	Premere tasto S	200000 V S
7	Impostare periodo intermedio "k"	5 S
8	Premere tasto S	3 S
9	Impostare interesse "i"	0.05 S
10	Premere tasto S	.
11	Stampa: il valore attuale con A♦	1002380 A♦
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3.	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A :	49	↑↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	↑↓	50	-	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	-	51	/Z	75		99		R	Operandi
4	S	28	/V	52	B / ↓	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	B ↓	53	D / X	77		101		B	Servizio
6	↓	30	-	54	C :	78		102		c	Servizio
7	S	31	R ↓	55	D X	79		103		c	Servizio
8	-	32	D / X	56	R -	80		104		d	100.000.000
9	C / ↑	33	C ↑	57	↓	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	D / ↓	34	-	58	R -	82		106		e	
11	C ↑	35	B / X	59	D :	83		107		E	
12	S	36	C :	60	/∅	84		108		f	Istruzioni
13	↓	37	B / ↑	61	A ∅	85		109		F	Istruzioni
14	A :	38	D / ↓	62	V	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	+	39	C ↑	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	R ↓	40	C / ↑	64		88		112		Rata	11
17	B ↑	41	A / Z	65		89		113		Numero pe- riodi	
18	A / V	42	C ↑	66		90		114		Periodo in- termedio	
19	C ↑	43	B X	67		91		115		Interesse	
20	B X	44	R -	68		92		116			
21	R -	45	↓	69		93		117			
22	↓	46	R -	70		94		118			
23	R -	47	C ↑	71		95		119			
24	C ↑	48	A :	72		96		120			

COSTANTI SU SCHEDA

COSTANTI SU SCHEDA

100.000.000  
Costante di arrotondamento

D / ↑  
D ↑  
↑

↑  
↑  
↑

NOTE

1 alla lira      0,1 alle 10 lire      0,001 alle 1.000 lire  
0,2 alle 5 lire      0,01 alle 100 lire

RICERCA DELLA RATA ANTICIPATA E POSTICIPATA  
PARTENDO DAL MONTANTE

numero schede	numero Istruzioni	numero programma
1	59	149

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata R, dato il montante M, al tasso di interesse i. Prevede inoltre due routines rispettivamente per la rata posticipata e per quella anticipata.

$$\text{Rata posticipata} = M \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$\text{Rata anticipata} = M \frac{i}{(1+i)^n - 1} \cdot \frac{1}{(1+i)}$$

Al termine del calcolo viene stampata la rata necessaria a costituire in n periodi il montante M.

NOTE

Il montante può essere espresso con un numero massimo di 13 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = i

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} Z \text{ per la rata anticipata} \\ V \text{ per la rata posticipata} \end{array} \right.$ tasto	Z
		0.05 S
3	Impostare interesse "i"	1000000 S
		5 S
4	Premere tasto S	
		172355 A $\diamond$
5	Impostare Montante "M"	
		V
6	Premere tasto S	0.05 S
7	Impostare numero periodi "n"	1000000 S
		5 S
8	Premere tasto S	
		180975 A $\diamond$
9	Stampa: rata con A $\diamond$	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A Z	25	R ↓	49	C ↓	73		97		M	Operandi
2	S	26	E / ↓	50	:	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A / V	51	D X	75		99		R	Operandi
4	↓	28	B / ↓	52	R -	76		100		b	Servizio
5	A :	29	E / X	53	↓	77		101		B	Servizio
6	+	30	R -	54	R -	78		102		c	
7	R ↓	31	↓	55	D :	79		103		c	Servizio
8	B ↓	32	R -	56	/ ◊	80		104		d	100.000.000
9	C V	33	B / ↓	57	A ◊	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	A V	34	A :	58	/ ◊	82		106		e	Servizio
11	S	35	↓	59	V	83		107		E	
12	B / ↑	36	-	60		84		108		f	
13	↓	37	/ V	61		85		109		F	Istruzioni
14	A :	38	E / ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↓	39	-	63		87		111		Montante	13
16	B V	40	R ↓	64		88		112		Interesse	
17	S	41	D / X	65		89		113		Numero pe-	
18	C ↑	42	C X	66		90		114		riodi	
19	S	43	C ↓	67		91		115			
20	E / ↑	44	B / ↓	68		92		116			
21	D / ↓	45	D / -	69		93		117			
22	B / ↓	46	B X	70		94		118			
23	A :	47	R ↓	71		95		119			
24	+	48	↓	72		96		120			

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
100.000.000	D / ↑		↑
Costante di arrotondamento *	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE \*

1 alla lira	0,1 alle 10 lire	0,001 alle 1.000 lire
0,2 alle 5 lire	0,01 alle 100 lire	

RICERCA DELLA RATA ANTICIPATA E POSTICIPATA  
PARTENDO DAL VALORE ATTUALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	58	150

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata R, dato il valore attuale Va, al tasso di interesse i. Prevede anche due routines rispettivamente per la rata anticipata e per la rata posticipata.

$$\text{Rata anticipata} = V_A \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \cdot \frac{1}{(1+i)}$$

$$\text{Rata posticipata} = V_A \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Al termine del calcolo viene stampata la rata necessaria a estinguere in n periodi il valore attuale Va.

NOTE

Il valore attuale può essere espresso con un numero massimo di 13 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} Z \text{ per la rata anticipata} \\ V \text{ per la rata posticipata} \end{array} \right.$ tasto	
3	Impostare interesse "i"	
4	Premere tasto S	0.05 S
5	Impostare Valore attuale "Va"	1000000 S 5 S
6	Premere tasto S	219975 A0
7	Impostare numero periodi "n"	V
8	Premere tasto S	0.05 S 1000000 S
9	Stampa: rata con A $\diamond$	5 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	230975 A $\diamond$

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A Z	25	+	49	D X	73		97		M	Operandi
2	S	26	R ↓	50	R -	74		98		A	Operandi
3	↓	27	E / ↑	51	↓	75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28	A / V	52	R -	76		100		b	Servizio
5	A :	29	E ↑	53	D :	77		101		B	Servizio
6	+	30	E / X	54	/ ◊	78		102		c	
7	R ↓	31	R -	55	A ◊	79		103		c	Servizio
8	B ↑	32	↓	56	E *	80		104		d	100.000.000
9	C V	33	R -	57	/ ◊	81		105		D	Costante di arro- tondamento
10	A V	34	E ↑	58	V	82		106		e	Servizio
11	S	35	A :	59		83		107		E	Servizio
12	B / ↑	36	↑	60		84		108		f	
13	↓	37	-	61		85		109		F	Istruzioni
14	A :	38	/ V	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	B ↑	39	E ↓	63		87		111		Valore attua	13
16	B V	40	D / -	64		88		112		le	
17	S	41	B X	65		89		113		Interesse	
18	C ↑	42	R ↓	66		90		114		Numero pe-	
19	S	43	E / *	67		91		115		riodi	
20	E / ↑	44	E ↑	68		92		116			
21	D / ↓	45	B / X	69		93		117			
22	E ↑	46	R ↓	70		94		118			
23	B / ↓	47	C X	71		95		119			
24	A :	48	E :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000				D / ↑				↑			
Costante di arrotonda- mento*				D ↑				↑			
				↑				↑			
NOTE *											
1 alla lira		0,1 alle 10 lire		0,001 alle 1.000 lire							
0,2 alle 5 lire		0,01 alle 100 lire									

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	63	151

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il valore di un prestito  $V_s$ , la nuda proprietà  $A_s$  e l'usufrutto  $U_s$ , con rimborso globale, al tasso di interesse  $i_1$

$$\text{Valore del prestito} = \frac{C}{(1+i_1)^{n-s}} + C i_1 \frac{(1+i_1)^{n-s} - 1}{i_1 (1+i_1)^{n-s}}$$

$$\text{Nuda proprietà} = \frac{C}{(1+i_1)^{n-s}}$$

$$\text{Usufrutto} = C i_1 \frac{(1+i_1)^{n-s} - 1}{i_1 (1+i_1)^{n-s}}$$

I risultati stampati sono:

il valore del prestito  $V_s$

la nuda proprietà  $A_s$

l'usufrutto  $U_s$

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

costante = 1

alle 5 lire

" = 0,2

alle 10 lire

" = 0,1

alle 100 lire

" = 0,01

alle 1.000 lire

" = 0,001

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Capitale "C"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare interesse "i"	V
6	Premere tasto S	1000000 S
		0.05 S
7	Impostare numero periodi "n"	5 S
		3 S
8	Premere tasto S	0.03 S
9	Impostare periodo in cui si effettua la valutazione "s"	342575 A0
10	Premere tasto S	95675 B0
11	Impostare interesse di valutazione "i <sub>1</sub> "	1038270 R0
12	Premere tasto S	
13	Stampa: nuda proprietà con A◇ usufrutto con B◇ valore del prestito con R◇	
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	R -	49	B X	73		97		M	Operandi
2	S	26	E / $\updownarrow$	50	D X	74		98		A	Operandi
3	B / $\uparrow$	27	A $\div$	51	R -	75		99		R	Operandi
4	S	28	$\updownarrow$	52	$\downarrow$	76		100		b	Servizio
5	B $\uparrow$	29	-	53	R -	77		101		B	Servizio
6	S	30	/V	54	D $\div$	78		102		c	Servizio
7	$\downarrow$	31	B / $\downarrow$	55	B $\updownarrow$	79		103		c	Servizio
8	S	32	D / X	56	/ $\diamond$	80		104		d	100.000.000
9	-	33	E / $\div$	57	B $\diamond$	81		105		D	Costante di arrotondamento
10	C / $\updownarrow$	34	D X	58	C / $\downarrow$	82		106		e	Servizio
11	S	35	R -	59	B +	83		107		E	
12	C $\uparrow$	36	$\downarrow$	60	/ $\diamond$	84		108		f	Istruzioni
13	D / $\downarrow$	37	R -	61	R $\diamond$	85		109		F	Istruzioni
14	E / $\updownarrow$	38	D $\div$	62	/ $\diamond$	86		110			
15	C $\downarrow$	39	/ $\diamond$	63	V	87		111			
16	A :	40	A $\diamond$	64		88		112			
17	+	41	C / $\updownarrow$	65		89		113			
18	R $\downarrow$	42	E / $\downarrow$	66		90		114			
19	C / $\updownarrow$	43	D / -	67		91		115			
20	A / V	44	B / X	68		92		116			
21	E / $\updownarrow$	45	E / $\updownarrow$	69		93		117			
22	C / X	46	C X	70		94		118			
23	R -	47	E / $\updownarrow$	71		95		119			
24	$\downarrow$	48	E / :	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100.000.000				D / $\uparrow$							$\uparrow$
Costante di arrotondamento *				D $\uparrow$							$\uparrow$
				$\uparrow$							$\uparrow$
NOTE *											
1 alla lira		0,1 alle 10 lire		0,001 alle 1.000 lire							
0,2 alle 5 lire		0,01 alle 100 lire									
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Capitale										11	
Interesse											
Numero periodi											
Periodo in cui si effettua la valutazione											
Interesse di valutazione											

# AMMORTAMENTO UNIFORME

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	49	152

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina la rata variabile di ammortamento  $R$  di un capitale  $C$ , al tasso d'interesse  $i$ .

$$\text{Rata} = \frac{C}{n} + C i$$

Il programma inoltre tabula l'intero piano di ammortamento.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata  $R$

la quota interesse

la quota capitale

il debito residuo

il debito estinto

e dopo l'ultimo periodo:

il totale quote capitali

il totale quote interessi

il totale complessivo

## NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 20 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 5

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 15</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	1000000 V
3	Impostare Capitale "C"	0.05 S
4	Premere tasto S	4 S
5	Impostare interesse "i"	1 f 0
6	Premere tasto S	300000 A 0
7	Impostare numero periodi "n"	50000 0
8	Premere tasto S	250000 D 0
9	Stampa: periodo di riferimento con f rata con A quota interesse con quota capitale con D debito residuo con B debito estinto con R	750000 B 0 250000 R 0 2  f 0 287500 A 0 37500 0 250000 D 0 500000 B 0 500000 R 0
10	Stampa inoltre dopo l'ultimo periodo: totale quote capitali con A totale quote interesse con E totale complessivo con R	3 f 0 275000 A 0 25000 0 250000 D 0 250000 B 0 750000 R 0
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	4 f 0 262500 A 0 12500 0 250000 D 0 0 B 0 1000000 R 0 1000000 A 0 125000 E 0 1125000 R 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A ◊	49	V	73		97		M	Operandi
2	S	26	◊	50		74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	D ◊	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	↓	52		76		100		b	
5	C ↑	29	E +	53		77		101		B	Servizio
6	B ↓	30	E ↑↓	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	B ↓	55		79		103		c	Servizio
8	C/↑	32	D -	56		80		104		d	
9	:	33	B ↑↓	57		81		105		D	Servizio
10	D ↑↓	34	B ◊	58		82		106		e	
11	C/↓	35	D ↓	59		83		107		E	Servizio
12	E *	36	F/X	60		84		108		f	Servizio
13	F/*	37	R ◊	61		85		109		F	Istruzioni
14	A/Z	38	C/↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA      MASSIMO N.° CIFRE	
15	A :	39	F/-	63		87		111		Capitale Interesse Numero pe- riodi	20
16	F/+	40	/Z	64		88		112			
17	/◊	41	/◊	65		89		113			
18	F/↑	42	D ↓	66		90		114			
19	F/◊	43	F/X	67		91		115			
20	B ↓	44	A ◊	68		92		116			
21	C X	45	E ◊	69		93		117			
22	↑	46	E +	70		94		118			
23	D ↓	47	R ◊	71		95		119			
24	+	48	/◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero Istruzioni	numero programma
1	83	153

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata costante di ammortamento  $R$ , di un capitale  $C$ , con pagamento periodico dei soli interessi  $I$ , e con la costituzione di un fondo rateale presso la banca. Il fondo costituito presso la banca, comprensivo della quota periodicamente versata e degli interessi maturati  $I_1$ , sarà alla scadenza uguale all'importo del debito da estinguere.

$$\text{Rata} = C \cdot i + C \frac{i_1}{(1+i_1)^n - 1}$$

Il programma tabula pure l'intero piano di ammortamento.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata costante  $R$

l'interesse corrisposto al creditore

la quota periodicamente versata in banca

l'interesse maturato in banca

il fondo costituito

e dopo l'ultimo periodo:

la somma complessivamente pagata

l'importo complessivo degli interessi pagati al creditore

l'importo complessivo degli interessi maturati in banca

la differenza dei due importi di interesse indicando con il segno meno la differenza negativa per il debitore.

## NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 10 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2

I tassi di interesse sono espressi in forma unitaria.

Il programma esegue l'arrotondamento per difetto alla lira sugli interessi conteggiati dalla banca.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8</b>	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	1000000 S
3	Impostare Capitale "C"	4 S
4	Premere tasto S	0.05 S
5	Impostare numero periodi "n"	0.03 S
6	Premere tasto S	1 c 0
7	Impostare interesse "i"	289026 b 0
8	Premere tasto S	50000 B 0
9	Impostare interesse di valutazione "i <sub>1</sub> "	239026 R 0
10	Premere tasto S	-0 A 0
11	Stampa: periodo di riferimento con c rata con b interesse pagato al creditore con B quota versata in banca con R interesse maturato con A fondo costituito con D	239026 D 0
12	Stampa inoltre: somma complessivamente pagata con R importo complessivo degli interessi pagati con A importo complessivo degli interessi maturati con e la differenza dei due importi di interesse con A	2  c 0 289026 b 0 50000 B 0 239026 R 0 7170 A 0 485222 D 0 3  c 0 289026 b 0 50000 B 0 239026 R 0 14556 A 0 738904 D 0 4  c 0 289026 b 0 50000 B 0 239026 R 0
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	22164 A 0 999974 D 0 1156104 R 0 200000 A 0 43890 e 0 -156110 A 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	↑	49	/◇	73	C X	97		M	Operandi
2	S	26	-	50	C/◇	74	R ◇	98		A	Operandi
3	B ↑	27	/V	51	B/◇	75	B ↓	99		R	Operandi
4	B/↑	28	B/↓	52	B/↓	76	X	100		b	Servizio
5	S	29	B -	53	B -	77	A ◇	101		B	Servizio
6	C/↑	30	B/↑↓	54	B ◇	78	E/◇	102		c	Servizio
7	C ↑	31	B ↓	55	R ◇	79	E/↑↓	103		c	Servizio
8	S	32	A X	56	D +	80	E/-	104		d	Servizio
9	D ↑	33	D/X	57	D ↑↓	81	A ◇	105		D	Servizio
10	S	34	B/:	58	D/X	82	/◇	106		e	Servizio
11	D/↑	35	B/↑	59	A ◇	83	V	107		E	Istruzioni
12	↓	36	B ↓	60	↑↓	84		108		f	Istruzioni
13	A :	37	D X	61	D ↓	85		109		F	Istruzioni
14	+	38	B ↑	62	+	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	R ↓	39	B ↓	63	D ↑	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C/↑↓	40	B/+	64	D ◇	88		112		Capitale	10
17	A/V	41	B/↑	65	E/↓	89		113		Numero pe- riodi	
18	B/↑	42	C/*	66	+	90		114		Interesse	
19	C/X	43	D *	67	E/↑	91		115		Interesse di valutazione	
20	R -	44	E/*	68	C ↓	92		116			
21	↓	45	A/Z	69	C/-	93		117			
22	R -	46	A :	70	/Z	94		118			
23	B/↑	47	C/+	71	/◇	95		119			
24	A :	48	C/↑	72	B/↓	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# AMMORTAMENTO PROGRESSIVO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	83	154

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata costante di ammortamento  $R$  di un capitale  $C$ , al tasso di interesse  $i$ , con quote crescenti di capitale e decrescenti di interesse.

$$\text{Rata} = C \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Il programma tabula pure l'intero piano di ammortamento.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata costante  $R$

la quota interesse

la quota capitale

il debito residuo

il debito estinto

e dopo l'ultimo periodo:

il totale quote capitali

il totale quote interessi

il totale complessivo

## NOTE

Il capitale può avere un numero di cifre intere eguale alla differenza tra 11 ed il numero di decimali richiesto per il risultato.

Quest'ultimo può avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

Il programma, tramite una costante, effettua l'arrotondamento matematico dei risultati.

**DESCRIZIONE PROGRAMMA**

L'arrotondamento può avvenire come segue:

alla lira o all'ultima cifra  
decimale significativa

alle 5 lire

alle 10 lire

alle 100 lire

alle 1.000 lire

costante = 1

" = 0,2

" = 0,1

" = 0,01

" = 0,001

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 1000000 S
3	Impostare Capitale "C"	4 S 0.05 S
4	Premere tasto S	
5	Impostare numero periodi "n"	1 b 0 282010 d 0
6	Premere tasto S	50000 0 232010 A 0
7	Impostare interesse "i"	767990 B 0 232010 e 0
8	Premere tasto S	
9	Stampa: periodo di riferimento con b 0 rata con d 0 quota interesse con 0 quota capitale con A 0 debito residuo con B 0 debito estinto con e 0	2  b 0 282010 d 0 38400 0 243610 A 0 524390 B 0 475620 e 0
10	Stampa inoltre: totale quote capitali con e 0 totale quote interessi con c 0 totale complessivo con R 0	3  b 0 282010 d 0 26220 0 255790 A 0 268590 B 0 731410 e 0
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	4  b 0 282020 d 0 13430 0 268590 A 0 0 B 0 1000000 e 0  1000000 e 0 129050 c 0 1129050 R 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B X	49	↓	73	/W	97		M	Operandi
2	S	26	B/:	50	R -	74	/◇	98		A	Operandi
3	B/↑	27	C X	51	D :	75	E/◇	99		R	Operandi
4	B ↑	28	B/*	52	C/↑↓	76	C/◇	100		b	Servizio
5	S	29	C/*	53	C/+	77	E/↓	101		B	Servizio
6	C/↑	30	E/*	54	C/↑↓	78	C/+	102		c	Servizio
7	S	31	A/W	55	D/↓	79	R ◇	103		c	Servizio
8	C ↑	32	D X	56	-	80	A :	104		d	l
9	↓	33	R -	57	◇	81	D/↑↓	105		D	Costante di arrotondamento
10	D/+	34	↓	58	A ◇	82	/◇	106		e	Servizio
11	R ↓	35	R -	59	B ↑↓	83	V	107		E	Istruzioni
12	C/↑↓	36	D :	60	B -	84		108		f	Istruzioni
13	A/V	37	D/↑↓	61	B ↑↓	85		109		F	Istruzioni
14	B/↑↓	38	A/Z	62	B ◇	86		110			
15	C/X	39	A :	63	E/↓	87		111			
16	R -	40	B/+	64	+	88		112			
17	↓	41	B/↑↓	65	E/↑↓	89		113			
18	R -	42	/◇	66	E/◇	90		114			
19	B/↑↓	43	B/◇	67	B ↓	91		115			
20	D/-	44	D/◇	68	D/-	92		116			
21	/V	45	B ↓	69	/Z	93		117			
22	B/↓	46	C X	70	B ↓	94		118			
23	B -	47	D X	71	C X	95		119			
24	B/↑↓	48	R -	72	B +	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1				D/↑				↑			
Costante di arrotondamento*				D ↑				↑			
				↑				↑			
NOTE *											
1 alla lira      0,1 alle 10 lire      0,001 alle 1.000 lire											
0,2 alle 5 lire      0,01 alle 100 lire											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Capitale										11	
Numero periodi											
Interesse											

PIANO DI AMMORTAMENTO CON METODO PROGRES-  
SIVO

numero schede	numero letruzioni	numero programma
1	82	155

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma, nota la rata costante  $R$ , il capitale  $C$  e il tasso di interesse  $i$ , calcola e tabula l'intero piano di ammortamento. Il programma prevede inoltre quattro routines rispettivamente per l'arrotondamento alla lira, a 5 lire, a 10 lire e a 100 lire.

I risultati stampati sono:

il periodo di riferimento

la rata costante " $R$ ,"

la quota interesse

la quota capitale

il debito estinto

il debito residuo

e dopo l'ultimo periodo:

il totale delle quote capitali

il totale delle quote interessi

il totale complessivo

NOTE

Il capitale può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO																																																														
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>																																																															
1	Introdurre scheda																																																															
2	Premere } tasto { Z per arrotondamento a 1 V per arrotondamento a 5 W per arrotondamento a 10 Y per arrotondamento a .00 lire	<table> <tr><td></td><td>V</td></tr> <tr><td>1000000</td><td>S</td></tr> <tr><td>282010</td><td>S</td></tr> <tr><td>0.05</td><td>S</td></tr> <tr><td>1</td><td>b ◊</td></tr> <tr><td>282010</td><td>d ◊</td></tr> <tr><td>50000</td><td>◊</td></tr> <tr><td>232010</td><td>A ◊</td></tr> <tr><td>767990</td><td>B ◊</td></tr> <tr><td>232010</td><td>e ◊</td></tr> <tr><td>2</td><td>b ◊</td></tr> <tr><td>282010</td><td>d ◊</td></tr> <tr><td>38400</td><td>◊</td></tr> <tr><td>243610</td><td>A ◊</td></tr> <tr><td>524390</td><td>B ◊</td></tr> <tr><td>475620</td><td>e ◊</td></tr> <tr><td>3</td><td>b ◊</td></tr> <tr><td>282010</td><td>d ◊</td></tr> <tr><td>26220</td><td>◊</td></tr> <tr><td>255790</td><td>A ◊</td></tr> <tr><td>268590</td><td>B ◊</td></tr> <tr><td>731410</td><td>e ◊</td></tr> <tr><td>4</td><td>b ◊</td></tr> <tr><td>282020</td><td>d ◊</td></tr> <tr><td>13430</td><td>◊</td></tr> <tr><td>268590</td><td>A ◊</td></tr> <tr><td>0</td><td>B ◊</td></tr> <tr><td>1000000</td><td>e ◊</td></tr> <tr><td>1000000</td><td>e ◊</td></tr> <tr><td>128050</td><td>c ◊</td></tr> <tr><td>1128050</td><td>R ◊</td></tr> </table>		V	1000000	S	282010	S	0.05	S	1	b ◊	282010	d ◊	50000	◊	232010	A ◊	767990	B ◊	232010	e ◊	2	b ◊	282010	d ◊	38400	◊	243610	A ◊	524390	B ◊	475620	e ◊	3	b ◊	282010	d ◊	26220	◊	255790	A ◊	268590	B ◊	731410	e ◊	4	b ◊	282020	d ◊	13430	◊	268590	A ◊	0	B ◊	1000000	e ◊	1000000	e ◊	128050	c ◊	1128050	R ◊
	V																																																															
1000000	S																																																															
282010	S																																																															
0.05	S																																																															
1	b ◊																																																															
282010	d ◊																																																															
50000	◊																																																															
232010	A ◊																																																															
767990	B ◊																																																															
232010	e ◊																																																															
2	b ◊																																																															
282010	d ◊																																																															
38400	◊																																																															
243610	A ◊																																																															
524390	B ◊																																																															
475620	e ◊																																																															
3	b ◊																																																															
282010	d ◊																																																															
26220	◊																																																															
255790	A ◊																																																															
268590	B ◊																																																															
731410	e ◊																																																															
4	b ◊																																																															
282020	d ◊																																																															
13430	◊																																																															
268590	A ◊																																																															
0	B ◊																																																															
1000000	e ◊																																																															
1000000	e ◊																																																															
128050	c ◊																																																															
1128050	R ◊																																																															
3	Impostare Capitale "C"																																																															
4	Premere tasto S																																																															
5	Impostare Rata "R"																																																															
6	Premere tasto S																																																															
7	Impostare interesse "i"																																																															
8	Premere tasto S																																																															
9	Stampa: periodo di riferimento con b ◊ rata costante con d ◊ interesse con ◊ quota capitale con A ◊ debito residuo con B ◊ debito estinto con e ◊																																																															
10	Stampa inoltre: totale quote capitali con e ◊ totale quote interessi con c ◊ totale complessivo con R ◊																																																															
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2																																																															

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A Z	25	D / ↑	49	R -	73	B +	97		M	Operandi
2	A / ↑	26	S	50	↓	74	/W	98		A	Operandi
3	D / ↓	27	C ↑	51	R -	75	/◊	99		R	Operandi
4	C V	28	C / *	52	D :	76	E / ◊	100		b	Servizio
5	A V	29	E / *	53	C / ↑	77	C / ◊	101		B	Servizio
6	A / ↑	30	B / *	54	C / +	78	E / ↓	102		c	Servizio
7	R ↑	31	D / ↓	55	C / ↑	79	C / +	103		C	Servizio
8	D / S	32	A / W	56	D / ↓	80	R ◊	104		d	Servizio
9	C V	33	D X	57	-	81	/◊	105		D	Servizio (Cost. di arr.)
10	A W	34	R -	58	◊	82	S	106		e	Servizio
11	A / ↑	35	↓	59	A ◊	83		107		E	Istruzioni
12	R ↓	36	R -	60	B ↑	84		108		f	Istruzioni
13	D / S	37	D :	61	B -	85		109		F	Istruzioni
14	C V	38	D / ↑	62	B ↑	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	A Y	39	A / Z	63	B ◊	87		111		Capitale	11
16	A / ↑	40	A :	64	E / ↓	88		112		Rata	
17	R ↓	41	B / +	65	+	89		113		Interesse	
18	R S	42	B / ↑	66	E / ↑	90		114			
19	D / S	43	/◊	67	E / ◊	91		115			
20	B V	44	B / ◊	68	B ↓	92		116			
21	D ↑	45	D / ◊	69	D / -	93		117			
22	S	46	B ↓	70	/Z	94		118			
23	B ↑	47	C X	71	B ↓	95		119			
24	S	48	D X	72	C X	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

AMMORTAMENTO PROGRESSIVO DI UN PRESTITO  
OBBLIGAZIONARIO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	94	156

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la rata costante di ammortamento  $R$  di un prestito obbligazionario  $N \cdot C$  (in cui  $N$  è il numero complessivo delle obbligazioni emesse e  $C$  è il valore nominale di ogni obbligazione), al tasso di interesse  $i$ .

$$\text{Rata} = N \cdot C \cdot \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Il programma tabula l'intero piano di ammortamento e calcola pure per ogni periodo un residuo causato dalla differenza tra la rata teorica e quella effettiva. Questo residuo, maggiorato dell'interesse, andrà ad aumentare la rata teorica dell'anno successivo.

I risultati stampati sono:

la rata teorica  $R$

il periodo di riferimento

la quota interesse

la quota capitale

la rata effettiva

il montante sul residuo

il numero delle obbligazioni estratte

il numero delle obbligazioni viventi

NOTE

Il capitale ( $N \cdot C$ ) può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati devono essere ottenuti con 0 decimali.

Il tasso di interesse è espresso in forma unitaria.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare valore nominale di ogni obbligazione "C"	V 5000 S 10000 S
4	Premere tasto S	3 S 0.05 S
5	Impostare numero obbligazioni emesse "N"	18360428 d0
6	Premere tasto S	1 c0
7	Impostare numero periodi "n"	2500000 0 15360000 A0
8	Premere tasto S	18360000 d0 449 R0
9	Impostare interesse "i"	3172 D0 68.28 B0
10	Premere tasto S	
11	Stampa: rata teorica con d0	2 c0 1707000 0 16650000 A0
12	Stampa: periodo di riferimento con c0 quota interessi con 0 quota capitale con A0 rata effettiva con d0 montante sul residuo con R0 obbligazioni estratte con D0 obbligazioni viventi con B0	18357000 d0 3621 R0 3330 D0 3498 B0 3 c0 974500 0 17490000 A0
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto. 3	13364500 d0 0 R0 3478 D0 0 B0

ISTRUZIONI

SCHEDA N.1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A :	49	C / 0	73	R 0	97		M	Operandi
2	S	26	↑	50	B / ↓	74	D / +	98		A	Operandi
3	B / ↑	27	-	51	B X	75	D / ↑	99		R	Operandi
4	S	28	/ V	52	C X	76	D 0	100		b	Servizio
5	B ↑	29	B / ↓	53	D / ↑	77	B ↓	101		B	Servizio
6	↓	30	B X	54	D / -	78	D -	102		c	Servizio
7	B / X	31	↑	55	0	79	B ↑	103		c	Servizio
8	D / ↑	32	D / ↓	56	B / :	80	B 0	104		d	Servizio
9	S	33	-	57	D ↑	81	B ↓	105		D	Servizio
10	C / ↑	34	D / ↑	58	R ↓	82	B / X	106		e	Istruzioni
11	S	35	C X	59	D ↑	83	D / -	107		E	Istruzioni
12	C ↑	36	R ↓	60	B / X	84	/ Z	108		f	Istruzioni
13	↓	37	B X	61	A 0	85	B ↓	109		F	Istruzioni
14	A :	38	B / X	62	D / +	86	B / X	110			
15	+	39	D / :	63	D / ↑	87	D / ↑	111			
16	R ↓	40	D / ↑	64	D / 0	88	D / ↓	112			
17	C / ↑	41	/ 0	65	D / ↓	89	C X	113			
18	A / V	42	D / 0	66	-	90	D / +	114			
19	D / ↑	43	C / *	67	B / :	91	D / ↑	115			
20	C / X	44	A / Z	68	D ↑	92	/ 0	116			
21	R -	45	A :	69	↑	93	/ Z	117			
22	↓	46	C / +	70	C ↓	94	V	118			
23	R -	47	C / ↑	71	X	95		119			
24	D / ↑	48	/ 0	72	+	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Valore nomi											
nale											
Numero obbli											
gazioni											
Numero pe-											
riodi											
Interesse											

# CONVERSIONI DI VALUTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	157

---

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma effettua le conversioni delle seguenti valute:

- (1.) Sterline
- (2.) Dollari
- (3.) Marchi
- (4.) Franchi
- (5.) Lire

I numeri compresi nelle parentesi sono i codici di riferimento per l'esecuzione del programma.

Per ottenere la conversione di una valuta in un'altra, si imposta il codice della valuta da convertire, l'importo della cifra da convertire (che non deve avere mai più di 14 cifre) ed infine il codice della valuta in cui si desidera la conversione.

**NORME OPERATIVE**

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 ÷ 6</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	5 S
3	Impostare codice della valuta di partenza	100000 S
4	Premere tasto S	1 S
5	Impostare cifra da convertire	£, 57.000000 A0
6	Premere tasto S	S. 2.000000 A0
7	Impostare codice della valuta in cui si desidera la conversione	d. 10.000000 A0
8	Premere tasto S	5 S
9	Stampa: cifra convertita nella valuta desiderata con A0	100000 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	3 S
	Per conversioni in sterline i risultati stampati sono 3 (f. s. d.)	640.000000 A0
	Per conversioni di sterline in altra valuta i dati da impostare sono 3 (f. s. d.)	5 S
		100000 S
		4 S
		794.313725 A0
		1 S
		£, 57 S
		S. 2 S
		d. 10 S
		5 S
		99997.915500 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	Y	49	S	73	S	97	S	M	Operandi
2	A / ↑	26	A / Y	50	S	74	S	98	S	A	Operandi
3	R / S	27	-	51	S	75	S	99	S	R	Operandi
4	D ↑	28	/ Z	52	S	76	S	100	S	b	Servizio
5	B ↑	29	E / ↓	53	S	77	S	101	S	B	Servizio
6	C *	30	Y	54	S	78	S	102	S	c	
7	A W	31	A / Z	55	F W	79	F Y	103	S	c	Servizio
8	S	32	↓	56	C / V	80	B / +	104	F V	d	Istruzioni
9	↓	33	A Y	57	S	81	C W	105	A ♦	D	£. Cod. 1 e Istruzioni
10	A :	34	C ↑	58	B / ↑	82	B / V	106	↓	e	Franchi-Cod. 4 e Istruzioni
11	↑	35	C / W	59	S	83	R Z	107	B X	E	Marchi.Cod. 3 e Istruzioni
12	-	36	S	60	↓	84	S	108	/ ↑	f	Istruzioni
13	/ V	37	↓	61	B :	85	S	109	-	F	\$. Cod. 2 e Istruzioni
14	D ↓	38	B W	62	B / +	86	S	110	A ♦	DATI IN ENTRATA	
15	C V	39	C X	63	B / ↑	87	S	111	↓	MASSIMO N.° CIFRE	
16	A / V	40	C ↑	64	S	88	S	112	A / ↑	Codice di valuta di partenza Cifra da convertire Codice della valuta in cui si desidera la conversione  14	
17	-	41	W	65	↓	89	S	113	R / ↑		
18	/ W	42	B / W	66	A / ↑	90	S	114	D ↓		
19	F ↓	43	C :	67	R / S	91	F Z	115	X		
20	Y	44	A ♦	68	R +	92	C :	116	/ ↑		
21	A / W	45	V	69	D ↑	93	/ ↑	117	-		
22	-	46	B V	70	:	94	-	118	A ♦		
23	/ Y	47	C ↑	71	R Y	95	R V	119	V		
24	E ↓	48	R W	72	S	96	S	120	S		
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
Si noti l'uso promiscuo dei registri F, E, e, D, sia per memorizzazione di costanti che per istruzioni											

# ASSICURAZIONE RISCHI SU TRASPORTI MARITTIMI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	116	158

---

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola, su una certa somma assicurata, il premio dovuto per: rischi ordinari, rischi di guerra, rischi di avarie su accessori; il totale di questi premi; l'importo delle tasse e del bollo; il totale complessivo.

In caso di più contratti tutti questi premi e questi valori vengono calcolati anche sul globale di tutti i contratti.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	500000 V
3	Impostare somma assicurata	0.10 S
4	Premere tasto S	500 A0
5	Impostare tasso unitario rischi ordi- nari	0.05 S 250 A0
6	Premere tasto S	75 A0
7	Stampa premio rischi ordinari con A0	825 A0
8	Impostare tasso unitario rischi di guerra	30 A0 100 0
9	Premere tasto S	955 A0
10	Stampa: premio rischi di guerra con A0 premio rischi su accessori con A0 totale generale con A0 importo tasse con A0 importo bollo con 0 totale complessivo con A0	1000000 S 0.57153 S 5715 A0 0.10 S 1000 A0 675 A0 7120 A0 267 A0 100 0
11	Ripetere le operazioni 3 + 9 quante volte richiesto	7787 A0
12	Premere tasto W	W
13	Stampa: i totali generali suddetti relativi a più contratti, con: B0, C0, A0, A0, A0, C0, A0	6245 B0 1250 C0 750 A0 3245 A0
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	297 A0 200 C0 3742 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	↑↓	49	B / ↑↓	73	A / ↑	97	A ◊	M	Operandi
2	S	26	B ↓	50	B / ↓	74	R / S	98	B +	A	Operandi
3	↓	27	+	51	A / ↑	75	R S	99	A ◊	R	Operandi
4	A / ↑	28	B ↑↓	52	R ↓	76	D ↓	100	B ↑↓	b	Servizio
5	R / S	29	↓	53	D / S	77	◊	101	B ↓	B	Servizio
6	R S	30	B / ↑↓	54	X	78	+	102	A / ↑	c	Servizio
7	D ↓	31	S	55	R -	79	B / +	103	R X	c	Servizio
8	C ↑↓	32	X	56	↓	80	A ◊	104	R ↑↓	d	Istruzioni
9	+	33	R ↓	57	R -	81	V	105	R S	D	Istruzioni
10	C ↑↓	34	A / ↑	58	A ◊	82	A W	106	D / S	e	Istruzioni
11	B / ↑↓	35	R ↓	59	B / +	83	/ ◊	107	X	E	Istruzioni
12	B / ↓	36	R S	60	A ◊	84	B ◊	108	R -	f	Istruzioni
13	S	37	D / S	61	B / ↑↓	85	C / ◊	109	↓	F	Istruzioni
14	X	38	X	62	B / ↓	86	B ↓	110	R -	DATI IN ENTRATA	
15	R ↓	39	R -	63	A / ↑	87	C / +	111	A ◊	MASSIMO N.° CIFRE	
16	A / ↑	40	↓	64	R X	88	B ↑↓	112	B +	Somma assicurata Tasso unitario rischi ordinari Tasso unitario rischi di guerra	
17	R ↓	41	R -	65	R ↑↓	89	B ↓	113	C ◊		
18	R S	42	A ◊	66	R S	90	A / ↑	114	C +		
19	D / S	43	↑↓	67	D / S	91	R ↓	115	A ◊		
20	X	44	C / ↓	68	X	92	D / S	116	V		
21	R -	45	+	69	R -	93	X	117			
22	↓	46	C / ↑↓	70	↓	94	R -	118			
23	R -	47	↓	71	R -	95	↓	119			
24	A ◊	48	B / +	72	A ◊	96	R -	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

DETERMINAZIONE PREMI PURI E DI TARIFFA DI  
RENDITA DIFFERITA A VITA INTERA

numero schede	numero lezioni	numero programmi
2	180	159

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma determina l'entità dei premi annui puri e di tariffa, con e senza controassicurazioni, per 100 lire di capitale differito.

Nella prima fase di calcolo non si fa distinzione, ai fini della scelta delle tavole di mortalità e sopravvivenza, nè riguardo al frazionamento, nè riguardo al sesso dell'assicurato.

Si determinano poi i valori attuali delle rendite immediate a vita intera in relazione all'età dell'assicurato ed al differimento. In questa fase si tiene conto del sesso dell'assicurato e del tipo di frazionamento.

1<sup>a</sup> fase: determinazione di:

$$100 J^{\text{CDS}} = \frac{(100 {}_n E_x + 0,1 a_{x:n}) (1 + \delta_n)}{0,97 a_{x:n} - \varepsilon_n \theta_n} \quad \text{ove} \quad \begin{cases} {}_n E_x = \frac{D_{x+n}}{D_x} \\ a_{x:n} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} + 1 - {}_n E_x \end{cases}$$

$$100 J^{\text{CDC}} = \frac{100 J^{\text{CDS}}}{1 - (IP)_x 1,11} \quad \text{ove} \quad (IP)_x = \frac{R_x - R_{x+n} - n M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}$$

$$100 P^{\text{cos}} = \frac{100 {}_n E_x}{a_{x:n}} \quad 100 P^{\text{CDC}} = 100 P^{\text{CDS}} + 100 J^{\text{CDC}} (IP)_x$$

$$\text{in cui: } \varepsilon_n = 0,125 (n-2) \geq 0$$

$$\alpha = -0,486522$$

$$\delta_n = 0,01 + 0,0015 n$$

$$\beta = 3,024326$$

$$100 \theta_n = \alpha + \beta n + \gamma n^2$$

$$\gamma = -0,037804$$

2<sup>a</sup> fase: determinazione di:

$$a_{x+n}^{(m)} = a_{x+n} + \frac{m-1}{2m} = \frac{N_{x+n}}{D_{x+n}} + \frac{m-1}{2m}$$

in cui m è il numero dei frazionamenti (1 = anno; 2 = semestre; 3 = quadrimestre . . .)  
ed n la durata, in anni, del periodo di differimento.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare valore "n"	9 S
4	Premere tasto S	V
5	Introdurre scheda n. 2	127547.43526 S
6	Premere tasto V	61631.14459 S
7	Impostare valore $N_x$	5433.36905 S
8	Premere tasto S	8953.24574 S
9	Impostare valore $N_{x+n}$	3174.58896 S
10	Premere tasto S	42019.26149 S
11	Impostare valore $D_{x+n}$	75476.89425 S
12	Premere tasto S	
13	Impostare valore $D_x$	
14	Premere tasto S	8.68323 b 0
15	Impostare valore $M_{x+n}$	9.46194 c 0
16	Premere tasto S	7.90262 B 0
17	Impostare valore $R_{x+n}$	8.60412 c 0
18	Premere tasto S	61631.14459 S
19	Impostare valore $R_x$	5433.36905 S
20	Premere tasto S	
21	Stampa:	1 S
	$\pi^{cos}$ con b 0	11.23964 A 0
	$\pi^{coc}$ con C 0	97.59637 A 0
	$p^{cos}$ con B 0	106.34758 A 0
	$p^{coc}$ con c 0	89.82244 A 0
22	Impostare $N_{x+n}$ (differente se maschi o femmine)	96.70695 A 0
23	Premere tasto S	
24	Impostare $D_{x+n}$ (differente se maschi o femmine)	2 S 11.48964 A 0
25	Premere tasto S	99.76718 A 0
26	Impostare $M$	108.71304 A 0
27	Premere tasto S	90.79810 A 0
28	Stampa:	98.85798 A 0
	$a^{(m)}_{x+n}$ con A 0	
	$\pi^{cos}$ con A 0	
	$\pi^{coc}$ con A 0	3 S
	$p^{cos}$ con A 0	11.57298 A 0
	$p^{coc}$ con A 0	100.49084 A 0
		109.50159 A 0
		91.45670 A 0
		99.57505 A 0
	(Segue)	

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI</b>	
29	Per ottenere dei risultati con diversi frazionamenti impostare al punto 26 il relativo valore di frazionamento	2
30	Per ottenere i risultati relativi ad uno o all'altro sesso premere, al punto 26, il tasto Z, e impostare, ricominciando dal punto 22 i dati relativi al sesso che si considera	<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">60523.79945</div> <div style="text-align: right;">S</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">5986.23561</div> <div style="text-align: right;">S</div> </div>
31	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	<div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">10.11049</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">37.78705</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">95.65868</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">79.89475</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">36.98676</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div>
		1 S
		2 S
		<div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">10.36049</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">39.95775</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">99.02402</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">31.87050</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">89.13797</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div>
		3 S
		<div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">10.44393</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">90.68137</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">79.81253</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">32.52907</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">37.85490</div> <div style="text-align: right;">A0</div> </div>

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/V	49	R ↑	73	V	97		M	Operandi
2	S	26	A *	50	R ↓	74		98		A	Operandi
3	C/↑	27	A/V	51	R +	75		99		R	Operandi
4	C ↑	28	A/↑	52	R ↑	76		100		b	Servizio
5	A/↑	29	R -	53	R S	77		101		B	Servizio
6	R -	30	R ↑	54	D/↓	78		102		c	Servizio
7	R ↓	31	R ↓	55	X	79		103		c	Servizio
8	R S	32	D/S	56	A/↑	80		104		d	
9	R S	33	X	57	F ↑	81		105		D	
10	D/S	34	B ↓	58	F ↑	82		106		e	
11	↓	35	C/↓	59	F -	83		107		E	Istruzioni
12	C/X	36	A X	60	F X	84		108		f	Istruzioni
13	A/↑	37	A/↑	61	F ◊	85		109		F	Istruzioni
14	R ↓	38	F +	62	F +	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	R S	39	F S	63	E/S	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D/S	40	F ◊	64	+	88		112		Valore "n"	
17	+	41	F :	65	C/+	89		113			
18	A :	42	F ↓	66	A/↑	90		114			
19	+	43	F S	67	R/S	91		115			
20	B/↓	44	E/S	68	R S	92		116			
21	C/↓	45	X	69	D ↓	93		117			
22	A/↑	46	C/↓	70	:	94		118			
23	D/↑	47	A/↑	71	B X	95		119			
24	-	48	R X	72	B ↓	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	A V	25	↕	49	-	73	C ◊	97	A ◊	M	Operandi	
2	S	26	-	50	S	74	B ◊	98	:	A	Operandi	
3	↓	27	D / ↕	51	-	75	C / ◊	99	C X	R	Operandi	
4	S	28	A / ↑	52	S	76	A Z	100	A ◊	b	Servizio	
5	-	29	R / S	53	+	77	S	101	:	B	Servizio	
6	C / ↕	30	R S	54	C / :	78	↓	102	B X	c	Servizio	
7	S	31	D ↓	55	C ↕	79	S	103	A ◊	c	Servizio	
8	↓	32	X	56	C ↓	80	:	104	:	d	Servizio	
9	S	33	B :	57	A / ↑	81	D / ↕	105	C / X	D	Istruzioni	
10	:	34	A / ↑	58	R ↓	82	A W	106	A ◊	e	Istruzioni	
11	D / ↕	35	R ↓	59	R ↓	83	/ ◊	107	W	E	Istruzioni	
12	C / ↓	36	D / S	60	D / ↓	84	S	108		f	Istruzioni	
13	:	37	↕	61	X	85	↓	109		F	Istruzioni	
14	A :	38	+	62	A :	86	+	110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.º CIFRE		
15	+	39	↕	63	-	87	A :	111		Valore Nx		
16	D / -	40	B ↕	64	↕	88	:	112		" Nx+n		
17	A / ↑	41	X	65	B / ↓	89	A / ↑	113		" Dx+n		
18	R :	42	B / X	66	:	90	R -	114		" Dx		
19	R *	43	D / :	67	C ↕	91	D / S	115		" Nx+n		
20	D / S	44	B / ↕	68	C X	92	↕	116		" Rx+n		
21	↕	45	C ↓	69	B +	93	-	117		" Rx		
22	X	46	S	70	C / ↕	94	D / +	118		Nx+n		
23	↕	47	X	71	/ ◊	95	A ◊	119		Dx+n		
24	B ↕	48	A -	72	B / ◊	96	B / X	120		m		
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
				↑				↑				
				↑				↑				
				↑				↑				
NOTE												

DETERMINAZIONE TARIFFA PREMIO A VITA INTERA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	40	160

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola una tavola di premi per assicurazioni a vita intera.

La formula utilizzata è la seguente:

$$\text{Premio} = S \left[ \frac{A_x}{a_x} (1+k) + c \right]$$

dove:

$A_x$  = valore attuale della somma assicurata

$x$  = età dell'individuo

$a_x$  = valore attuale

$\frac{A_x}{a_x}$  = premio netto annuale =  $P_x$

$S$  = somma assicurata

$K$  e  $C$  sono costanti

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
		0.025 S
3	Impostare K	0.03 S
4	Premere tasto S	100 S
		0.020612 S
5	Impostare C	5.11200 A0
6	Premere tasto S	250 S
7	Impostare "S"	0.051371 S
		20.66250 A0
8	Premere tasto S	
		350 S
9	Impostare P <sub>x</sub> e premere tasto S	0.091584 S
		43.35450 A0
10	Stampa: il premio con A0	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 7	
12	Per un successivo calcolo con nuove costanti ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	↓	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A :	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	+	51		75		99		R	Operandi
4	A :	28	B ↕	52		76		100		b	Servizio
5	+	29	S	53		77		101		B	Servizio
6	B ↕	30	B / ↑	54		78		102		c	
7	S	31	/ ◊	55		79		103		c	Servizio
8	B / ↑	32	A Z	56		80		104		d	
9	/ ◊	33	S	57		81		105		D	
10	A W	34	↓	58		82		106		e	
11	S	35	B X	59		83		107		E	
12	C ↑	36	B / +	60		84		108		f	
13	S	37	C X	61		85		109		F	
14	↓	38	A ◊	62		86		110			
15	B X	39	/ ◊	63		87		111			
16	B / +	40	Z	64		88		112			
17	C X	41		65		89		113			
18	A ◊	42		66		90		114			
19	/ ◊	43		67		91		115			
20	W	44		68		92		116			
21	A Y	45		69		93		117			
22	S	46		70		94		118			
23	C ↑	47		71		95		119			
24	S	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Costante "K"	
Costante "C"	
Somma assicurata	
Premio netto annuo	

DETERMINAZIONE TARIFFA DI RENDITA DIFFERITA  
SENZA RIMBORSO (VITE RIUNITE)

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	44	161

DESCRIZIONE PROGRAMMA

BASE: anni 52, interesse 3,5%

Questo programma calcola il valore della annualità alla fine di ogni anno successivo.

La formula utilizzata è la seguente:

$$Pa \cdot \left[ \frac{D_{m+t+1/2}}{D_m} \left( \frac{1}{2} + a_{m+t+1/2} \right) + \frac{D_{f+t+1/2}}{D_f} \left( \frac{1}{2} + a_{f+t+1/2} \right) - \frac{D_{m+t+1/2}}{D_m} \cdot \frac{L_{f+t+1/2}}{L_f} \left( \frac{1}{2} + a_{a+t+1/2 : f+t+1/2} \right) \right]$$

dove:

- m = età attuale del maschio
- f = età attuale della femmina
- t = numero di anni a venire
- Pa = premio annuo

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare premio annuo $P_a$	
4	Premere tasto S	
5	Impostare $D_{m+t+\frac{1}{2}}$	
6	Premere tasto S	
7	Impostare $(\frac{1}{2} + \partial_{m+t+\frac{1}{2}})$	
8	Premere tasto S	
9	Impostare $D_{f+t+\frac{1}{2}}$	
10	Premere tasto S	
11	Impostare $(\frac{1}{2} + \partial_{f+t+\frac{1}{2}})$	
12	Premere tasto S	52.525 S
13	Impostare $L_{f+t+\frac{1}{2}}$	4839 S
14	Premere tasto S	3.270 S
15	Impostare $(\frac{1}{2} + \partial_{m+t+\frac{1}{2}} : f+t+\frac{1}{2})$	60515 S
16	Premere tasto S	9.890 S
17	Impostare $\frac{1}{D_m}$	752915 S
18	Premere tasto S	2.987 S
19	Impostare $\frac{1}{D_f}$	
20	Premere tasto S	
21	Impostare $L_f$	
22	Premere tasto S	3.9274 S
23	Stampa: valore della annualità con $A \diamond$	9.6193 S 877320 S
24	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 17	302.79054 A $\diamond$

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	S	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	D ↑	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	X	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	E ↑↓	52		76		100		b	Servizio
5	C ↑	29	S	53		77		101		B	Servizio
6	↓	30	↓	54		78		102		c	
7	S	31	D / X	55		79		103		c	Servizio
8	X	32	E +	56		80		104		d	Servizio
9	B ↑↓	33	E ↑↓	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	C ↓	58		82		106		e	
11	↓	35	D X	59		83		107		E	Servizio
12	S	36	S	60		84		108		f	0,000001
13	X	37	:	61		85		109		F	
14	D / ↑↓	38	E ↑↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	C ↓	39	E -	63		87		111		$P_a$ $D_{m+t+\frac{1}{2}}$ $\frac{1}{2} + a_{m+t+\frac{1}{2}}$ $D_{f+t+\frac{1}{2}}$ $\frac{1}{2} + a_{f+t+\frac{1}{2}}$ $L_{f+t+\frac{1}{2}}$ $\frac{1}{2} + a_{m+t+\frac{1}{2}} : f+t+\frac{1}{2}$ $\frac{1}{D_m}$ $\frac{1}{D_f}$ $L_f$	
16	S	40	B / X	64		88		112			
17	X	41	F / X	65		89		113			
18	S	42	A ◊	66		90		114			
19	X	43	/ ◊	67		91		115			
20	C ↑↓	44	W	68		92		116			
21	/ ◊	45		69		93		117			
22	/ ◊	46		70		94		118			
23	A W	47		71		95		119			
24	B ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,000001				F / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	49	162

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il fattore di valutazione di una rendita in reversione purchè l'assicurato muoia prima di 60 anni e che lasci la moglie sopravvivente.

La formula utilizzata è la seguente:

$$\text{Fattore} = (a_f - a_{m:f}) - D_{60} \times D_m^{-1} \times \frac{L_{58}}{L_f} (a_{58} - a_{60:58}) \quad (*)$$

in cui i dati costanti sono:

$$D_{60} = 109.153$$

$$L_{58} = 910.535$$

$$a_{58} = 14.748$$

$$a_{60:58} = 10.532$$

- (\*) "m" indica l'età attuale dell'uomo  
"f" indica l'età attuale della donna

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare <b>D60</b>	
4	Premere tasto S	
5	Impostare <b>L58</b>	
6	Premere tasto S	109153 S
7	Impostare <b>258</b>	910535 S
8	Premere tasto S	14.748 S
9	Impostare <b>260:58</b>	10.532 S
10	Premere tasto S	39 S
11	Impostare (m)	37 S
12	Premere tasto S	
13	Impostare (f)	
14	Premere tasto S	39.00000 C0
15	Stampa: età dell'uomo con C 0 età della donna con f 0	37.00000 f0
16	Impostare <b>2f</b>	21.005 S
17	Premere tasto S	17.598 S
18	Impostare <b>2m:f</b>	4.2307 S
19	Premere tasto S	977920 S
20	Impostare <b>Dm<sup>1</sup>.10<sup>6</sup></b>	1.59824 A0
21	Premere tasto S	
22	Impostare <b>Lf</b>	40.00000 C0
23	Premere tasto S	38.00000 f0
24	Stampa: fattore valutazione con A0 le età con C 0, f0.	
25	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 16 Per ripetere il calcolo con nuove costanti, ripartire dal punto 2.	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	S	49	W	73		97		M	Operandi
2	S	26	-	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	D ↑	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	S	52		76		100		b	
5	X	29	↓	53		77		101		B	Servizio
6	B ↑	30	B X	54		78		102		c	
7	S	31	S	55		79		103		c	Servizio
8	↓	32	:	56		80		104		d	
9	S	33	E X	57		81		105		D	Servizio
10	-	34	D ↓	58		82		106		e	
11	B X	35	D -	59		83		107		E	0,000001
12	B ↑	36	A ◊	60		84		108		f	Servizio
13	S	37	/◊	61		85		109		F	Istruzioni
14	c ↑	38	c ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39	A :	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	F / ↑	40	+	64		88		112		D <sub>60</sub>	
17	/◊	41	c ↑	65		89		113		L <sub>58</sub>	
18	/◊	42	c ◊	66		90		114		a <sub>58</sub>	
19	c ◊	43	F / ↓	67		91		115		a <sub>60:58</sub>	
20	F / ◊	44	A :	68		92		116		m	
21	/◊	45	+	69		93		117		f	
22	A W	46	F / ↑	70		94		118		a <sub>f</sub>	
23	S	47	F / ◊	71		95		119		a <sub>m:f</sub>	
24	↓	48	/◊	72		96		120		D <sub>m</sub> <sup>-1</sup> · 10 <sup>6</sup>	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,000001				E ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

D<sub>60</sub>  
L<sub>58</sub>  
a<sub>58</sub>  
a<sub>60:58</sub>  
m  
f  
  
a<sub>f</sub>  
a<sub>m:f</sub>  
D<sub>m</sub><sup>-1</sup> · 10<sup>6</sup>  
L<sub>f</sub>







SOMMA DI DATI ESPRESSI IN GRADI (O ORE), PRIMI  
E SECONDI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	35	163

---

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma permette di aggiungere fra di loro dati espressi in forma sessagesimale (ore, primi e secondi oppure gradi, primi e secondi)

Il procedimento usato prevede una iniziale trasformazione in secondi delle ore e dei primi.

Il programma effettua poi la somma dei valori espressi in secondi.

Al termine è prevista una conversione inversa a quella iniziale che permette di trasformare i risultati, ottenuti in secondi, in forma sessagesimale.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare gradi (o ore)	V
4	Premere tasto S	15 S 34 S
5	Impostare primi	52 S
6	Premere tasto S	17 S
7	Impostare secondi	55 S 37 S
8	Premere tasto S	19 S
9	Ripartire dal punto 3 per le successive introduzioni	41 S 36 S
10	Premere tasto Z per stampare: somma dei gradi (o ore) con A ◊ somma dei primi con R ◊ somma dei secondi con C ◊	Z 53 A ◊ 12 R ◊ 5 C ◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A Z	49		73		97		M	Operandi
2	B *	26	B ↓	50		74		98		A	Operandi
3	B V	27	D :	51		75		99		R	Operandi
4	/◇	28	C ↑↓	52		76		100		b	
5	A *	29	R ↓	53		77		101		B	Servizio
6	↑	30	C ↑↓	54		78		102		c	
7	S	31	D :	55		79		103		c	Servizio
8	↓	32	A ◇	56		80		104		d	
9	D X	33	R ◇	57		81		105		D	60
10	A *	34	C ◇	58		82		106		e	
11	↑↓	35	V	59		83		107		E	
12	S	36		60		84		108		f	
13	↓	37		61		85		109		F	
14	R +	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D X	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↑↓	40		64		88		112		Gradi (o ore) Primi Secondi	
17	A *	41		65		89		113			
18	↑↓	42		66		90		114			
19	S	43		67		91		115			
20	↓	44		68		92		116			
21	C +	45		69		93		117			
22	B +	46		70		94		118			
23	B ↑↓	47		71		95		119			
24	C V	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
60				D	↑					↑	
					↑					↑	
					↑					↑	
NOTE											

CONVERSIONE DI MISURE METRICHE LINEARI IN MISURE U. S. A.

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	22	164

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma converte una misura metrica lineare nella corrispondente misura U. S. A.

Precisamente si possono convertire:

misure espresse in cm. in misure espresse in pollici  
" " " m. " " " " piedi  
" " " m. " " " " yarde  
" " " km. " " " " miglia

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere uno dei seguenti tasti; a seconda della conversione da eseguire: V da cm. a pollici W da m. a piedi Y da m. a yarde Z da km. a miglia	<p style="text-align: right;">V</p> <p style="text-align: right;">12817 S</p> <p style="text-align: right;">5046.05 A 0</p> <p style="text-align: right;">W</p> <p style="text-align: right;">58 S</p> <p style="text-align: right;">190.25 A 0</p>
3	Impostare la misura da convertire	Y
4	Premere tasto S	628 S
5	Stampa: l'equivalente misura U. S. A. con A 0	686.79 A 0
		Z
		3 S
		1.86 A 0
6	Per una nuova conversione dello stesso tipo di quella eseguita ritornare al punto 3, per una conversione di tipo diverso tornare al punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25		49		73		97		M	Operandi
2	D / ↓	26		50		74		98		A	Operandi
3	C V	27		51		75		99		R	Operandi
4	A W	28		52		76		100		b	
5	D ↓	29		53		77		101		B	
6	C V	30		54		78		102		c	
7	A Y	31		55		79		103		c	Servizio
8	E / ↓	32		56		80		104		d	0.39370
9	C V	33		57		81		105		D	3.28083
10	A Z	34		58		82		106		e	1.093611
11	E ↓	35		59		83		107		E	0.62137
12	C V	36		60		84		108		f	0.005
13	B V	37		61		85		109		F	
14	C ↑	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	F V	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40		64		88		112			
17	↓	41		65		89		113			
18	C X	42		66		90		114			
19	R ↓	43		67		91		115			
20	F / +	44		68		92		116			
21	A ◊	45		69		93		117			
22	R V	46		70		94		118			
23		47		71		95		119			
24		48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0.39370		D / ↑		0.62137		E ↑					
3.28083		D ↑		0.005		F / ↑					
1.093611		E / ↑				↑					
NOTE											

# CONVERSIONE DI MISURE U. S. A. IN MISURE METRICHE LINEARI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	22	165

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma converte una misura U. S. A. nella corrispondente misura metrica lineare.

Le conversioni previste sono:

da pollici	a centimetri
da piedi	a metri
da yarde	a metri
da miglia	a chilometri

Le misure da convertire possono essere espresse con un numero massimo di 18 cifre comprensivo di interi e decimali.

Il programma prevede un arrotondamento matematico dei risultati.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere uno dei seguenti tasti; a seconda della conversione da eseguire: V da pollici a centimetri W da piedi a metri Y da yarde a metri Z da miglia a chilometri	<p style="text-align: right;">V</p> <p style="text-align: right;">29 S</p> <p style="text-align: right;">73.66 A 0</p> <p style="text-align: right;">W</p>
3	Impostare la misura da convertire	<p style="text-align: right;">117 S</p> <p style="text-align: right;">35.66 A 0</p>
4	Premere tasto S	<p style="text-align: right;">Y</p> <p style="text-align: right;">3 S</p>
5	Stampa: l'equivalente misura metrica con A ◊	<p style="text-align: right;">2.74 A 0</p> <p style="text-align: right;">Z</p> <p style="text-align: right;">1216 S</p>
6	Per una nuova conversione dello stesso tipo di quella eseguita ritornare al punto 3, per una conversione di tipo diverso ritornare al punto 2.	<p style="text-align: right;">1956.97 A 0</p>

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25		49		73		97		M	Operandi
2	D / ↓	26		50		74		98		A	Operandi
3	C V	27		51		75		99		R	Operandi
4	A W	28		52		76		100		b	
5	D ↓	29		53		77		101		B	
6	C V	30		54		78		102		c	
7	A Y	31		55		79		103		c	Servizio
8	E / ↓	32		56		80		104		d	2,54001
9	C V	33		57		81		105		D	0,304801
10	A Z	34		58		82		106		e	0,914402
11	E ↓	35		59		83		107		E	1,60935
12	C V	36		60		84		108		f	0,005
13	B V	37		61		85		109		F	
14	C ↑	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	F V	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40		64		88		112		Misura da convertire	
17	↓	41		65		89		113			
18	C X	42		66		90		114			
19	R ↓	43		67		91		115			
20	F / +	44		68		92		116			
21	A ♦	45		69		93		117			
22	R V	46		70		94		118			
23		47		71		95		119			
24		48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
2,54001				D / ↑		1,60935				E ↑	
0,304801				D ↑		0,005				F / ↑	
0,914402				E / ↑						↑	
NOTE											

CONVERSIONE DI MISURE DI VELOCITA' (SISTEMI  
METRICO DECIMALE E U. S. A.)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	22	166

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma converte una misura di velocità espressa in miglia per ora in una equivalente misura espressa in :

- o piedi per minuto
- o piedi per secondo
- o km. per secondo
- o nodi

Tutti i risultati sono arrotondati al centesimo più prossimo..

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere uno dei seguenti tasti a seconda della conversione che si vuol eseguire:	
	V piedi per minuto	17 S
	W piedi per secondo	1496.00 A0
	Y km. per secondo	W
	Z nodi	115 S
3	Impostare la misura da convertire (espressa in miglia per ora)	168.71 A0
		Y
		9 S
4	Premere tasto S	14.48 A0
		Z
5	Stampa: la misura convertita con A0	2068 S 1795.85 A0
6	Per una nuova conversione dello stesso tipo di quella eseguita ritornare al punto 3; per una conversione di tipo diverso ritornare al punto 2.	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25		49		73		97		M	Operandi
2	D ↓	26		50		74		98		A	Operandi
3	C V	27		51		75		99		R	Operandi
4	A W	28		52		76		100		b	
5	E / ↓	29		53		77		101		B	
6	C V	30		54		78		102		c	
7	A Y	31		55		79		103		c	Servizio
8	E ↓	32		56		80		104		d	0,005
9	C V	33		57		81		105		D	88
10	A Z	34		58		82		106		e	1,467
11	F / ↓	35		59		83		107		E	1,609
12	C V	36		60		84		108		f	0,8684
13	B V	37		61		85		109		F	
14	C ↑ ↓	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	F V	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40		64		88		112		Misura da convertire	
17	↓	41		65		89		113			
18	C X	42		66		90		114			
19	Q ↓	43		67		91		115			
20	D / +	44		68		92		116			
21	A ◊	45		69		93		117			
22	Q V	46		70		94		118			
23		47		71		95		119			
24		48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,005		D / ↑		1,609		E ↑					
88		D ↑		0,8684		F / ↑					
1,467		E / ↑				↑					
NOTE											

CALCOLO DI VOLUMI IN MISURE NON DECIMALI  
(U. S. A. )

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	96	167

---

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola volumi espressi in piedi e pollici.

Inizialmente si determina il volume di ogni collo introducendone le dimensioni. Successivamente i singoli risultati così ottenuti vengono accumulati fornendo il volume complessivo convertito in piedi cubici e dodicesimi di piede cubico.

Il programma prevede inoltre di moltiplicare il volume di un collo per il numero dei colli aventi le medesime dimensioni.

Le dimensioni dei colli non devono superare 3 cifre intere e due decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare 1^ dimensione separando i piedi dai pollici con le virgole e antepo- nendo uno 0 al numero indicante i pollici qualora sia inferiore a 9.	V
4	Premere tasto S	
5	Impostare 2^ dimensione	2.03 S
6	Premere tasto S	4.11 S
7	Impostare 3^ dimensione	4.00 S
8	Premere tasto S	44.00 b 0
9	Stampa: volume di ogni collo in piedi e dodicesimi di piede rispettivamente con b 0 e A 0	3.00 A 0
10	Impostare il numero dei colli con le medesime dimensioni di quello precedentemente calcolato.	1 S
11	Premere tasto S	1.09 S
12	Ripetere dal punto 3 al 10 per ogni tipo di collo	2.11 S
13	Premere tasto Z	2.04 S
14	Stampa: volume complessivo in piedi e dodicesimi di piede rispettivamente con b 0 e A 0	11.00 b 0
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	11.00 A 0
	N. B = Occorre anteporre uno 0 al numero indicante i pollici qualora sia inferiore a 9. Non osservando questa procedura il programma avvisa l'operatore dell'errata impostazione stampando il numero 100.000.000,00. In tal caso si reimposta il numero	1 S
		Z
		56.00 b 0
		2.00 A 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	↑	49	B / +	73	+	97		M	Operandi
2	C / *	26	B ↓	50	B / ↑	74	B / +	98		A	Operandi
3	F Y	27	:	51	A *	75	B X	99		R	Operandi
4	/ ◊	28	/ ↑	52	E V	76	B ↑	100		b	Servizio
5	D ↓	29	-	53	/ ◊	77	C ↓	101		B	Servizio
6	A :	30	B / ↑	54	B / ◊	78	C / W	102		c	Servizio
7	B ↑	31	↓	55	A ◊	79	C W	103		c	Servizio
8	S	32	D X	56	/ ◊	80	B / W	104		d	100
9	C *	33	C ↑	57	S	81	D -	105		D	12
10	C V	34	D / ↑	58	B ↓	82	C / V	106		e	Istruzioni
11	B W	35	:	59	X	83	C Y	107		E	Istruzioni
12	S	36	C +	60	C / +	84	B / V	108		f	Istruzioni
13	D ↓	37	/ ↑	61	C / ↑	85	C Z	109		F	Istruzioni
14	C ↑	38	-	62	R Y	86	A Z	110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	C V	39	C ↑	63	B V	87	C / ↓	111		Dimensioni dei colli	5
16	B Y	40	D ↓	64	↓	88	B ↑	112			
17	S	41	A :	65	/ ↑	89	C Z	113			
18	D / ↓	42	-	66	-	90	F / Y	114			
19	C ↑	43	C ↑	67	B / ↑	91	/ ◊	115			
20	C V	44	C +	68	D X	92	D / ↓	116			
21	B Z	45	/ V	69	B / ↑	93	A X	117			
22	D ↓	46	-	70	D / X	94	A X	118			
23	A X	47	D V	71	D -	95	A ◊	119			
24	X	48	A / V	72	R / Y	96	R Y	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100				D / ↑						↑	
12				D ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

DEPREZZAMENTO CON QUOTE ANNUALI DECRESCENTI  
PROPORZIONALI AGLI ANNI

numero schede	numero istruzioni	numero programma.
1	52	168

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola il deprezzamento di un valore con quote decrescenti proporzionali agli anni.

Inizialmente viene calcolato

$$S = \frac{n(n+1)}{2}$$

dove n = numero degli anni in cui si intende effettuare l'ammortamento.

Il valore da ammortizzare, decurtato dell'eventuale valore di recupero, viene diviso per "S" ottenendo come risultato il fattore annuo costante di deprezzamento. Questo fattore moltiplicato per "n" (numero degli anni) determina la quota di ammortamento relativa al primo anno. Per ottenere la quota di ammortamento relativa al secondo anno è necessario diminuire di una unità il valore di "n" (numero degli anni) e moltiplicarlo nuovamente per il fattore di deprezzamento.

Procedendo con lo stesso metodo si ottengono i risultati relativi alle quote di ammortamento degli anni successivi.

I risultati stampati sono:

il valore da ammortizzare;

il fattore annuo costante di deprezzamento;

e per ogni anno:

il numero dell'anno;

la quota di ammortamento;

il valore residuo.

Il valore da ammortizzare può essere espresso con un numero massimo di 11 cifre, comprensivo di interi e decimali.

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	2500000 V
3	Impostare valore iniziale	500000 S
4	Premere tasto S	2000000 A ◊
5	Impostare valore di recupero	133333 S
6	Premere tasto S	1 d ◊
7	Stampa: valore da ammortizzare con A ◊	666665 D ◊
8	Impostare anni	1333335 B ◊
9	Premere tasto S	2 d ◊
10	Stampa: fattore di deprezzamento con A ◊ numero dell'anno con d ◊ quota di ammortamento con D ◊ valore residuo con B ◊	533332 D ◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	800003 B ◊
		3 d ◊
		399999 D ◊
		400004 B ◊
		4 d ◊
		266666 D ◊
		133338 B ◊
		5 d ◊
		133333 D ◊
		5 B ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A/V	49	/V	73		97		M	Operandi
2	E/↓	26	/◇	50	E/↑	74		98		A	Operandi
3	D/↑	27	D/◇	51	/◇	75		99		R	Operandi
4	A *	28	F/↓	52	V	76		100		b	
5	S	29	E X	53		77		101		B	Servizio
6	↑↓	30	D ↑↓	54		78		102		c	
7	S	31	D ◇	55		79		103		C	Servizio
8	-	32	D ↓	56		80		104		d	Servizio
9	A ◇	33	↑↓	57		81		105		D	Servizio
10	C ↑↓	34	C ↓	58		82		106		e	1
11	S	35	-	59		83		107		E	Servizio
12	E ↑	36	B ↑↓	60		84		108		f	Servizio
13	↓	37	B ◇	61		85		109		F	Istruzioni
14	E/+	38	B ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	E X	39	C ↑↓	63		87		111		Valore iniziale Valore di recupero Anni	
16	E/↑	40	E ↓	64		88		112			
17	A +	41	A :	65		89		113			
18	E/↑	42	↑↓	66		90		114			
19	E/:	43	-	67		91		115			
20	↑↓	44	E ↑↓	68		92		116			
21	C ↓	45	D/↓	69		93		117			
22	:	46	+	70		94		118			
23	A ◇	47	D/↑	71		95		119			
24	F/↑	48	E ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1		E/↑				↑					
		↑				↑					
		↑				↑					
NOTE											

# DEPREZZAMENTO A QUOTE COSTANTI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	23	169

---

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il deprezzamento di un valore con quote costanti.

Il procedimento adottato calcola la quota costante di ammortamento sottraendo al valore iniziale il presunto valore di recupero e dividendo successivamente il risultato ottenuto per il numero dei periodi.

I risultati stampati sono:

il valore da ammortizzare;

la quota costante di ammortamento

e, su richiesta dell'operatore,

il valore ammortizzato;

il valore residuo da ammortizzare

Il valore da ammortizzare può essere espresso con un numero massimo di 22 cifre, comprensivo di interi e decimali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare valore iniziale	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare valore di recupero	2000000 S
6	Premere tasto S	1000000 S
7	Stampa: valore da ammortizzare con A♦	1000000 A♦ 5 S
8	Impostare numero periodi	200000 A♦ 3 S
9	Premere tasto S	600000 A♦
10	Stampa: quota costante di ammortamento con A♦	400000 A♦ 4 S
11	Impostare numero del periodo in cui si desidera conoscere il valore ammortizzato e da ammortizzare	900000 A♦ 200000 A♦ 5 S
12	Stampa: valore ammortizzato con A♦ valore da ammortizzare con A♦	1000000 A♦ 0 A♦
13	Ripetere il punto 11 per il numero dei periodi desiderati	
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2.	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25		49		73		97		M	Operandi
2	A *	26		50		74		98		A	Operandi
3	S	27		51		75		99		R	Operandi
4	↕	28		52		76		100		b	
5	S	29		53		77		101		B	Servizio
6	-	30		54		78		102		c	
7	B ↕	31		55		79		103		c	Servizio
8	B ↓	32		56		80		104		d	
9	A ↕	33		57		81		105		D	
10	S	34		58		82		106		e	
11	:	35		59		83		107		E	
12	A ↕	36		60		84		108		f	
13	C ↕	37		61		85		109		F	
14	B V	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	S	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	↓	40		64		88		112		Valore iniziale	
17	C X	41		65		89		113		Valore di recupero	
18	A ↕	42		66		90		114		Numero periodi	
19	↕	43		67		91		115		Numero del periodo in cui si desidera conoscere il valore ammortizzato e da ammortizzare	
20	B ↓	44		68		92		116			
21	-	45		69		93		117			
22	A ↕	46		70		94		118			
23	C V	47		71		95		119			
24		48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	44	170

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola il deprezzamento di un valore con quote decrescenti percentuali.

Inizialmente viene calcolata la percentuale "p" secondo la formula:

$$p = \frac{2}{n}$$

La quota di ammortamento periodica viene ottenuta moltiplicando il valore da ammortizzare per la percentuale "p" precedentemente calcolata.

In particolare, per il calcolo della quota di ammortamento relativa al primo periodo, il valore da ammortizzare coincide con il valore iniziale.

Per i calcoli relativi ai periodi successivi, il valore da ammortizzare viene determinato detraendo dal valore iniziale le quote di ammortamento degli anni precedenti.

Al termine del calcolo delle quote di ammortamento relative agli "n" periodi, si avrà un valore residuo da ammortizzare che viene considerato come presunto valore di recupero.

I risultati stampati sono:

la percentuale;

e, per ogni periodo:

il periodo di riferimento;

il valore ammortizzato;

il valore da ammortizzare.

Il valore da ammortizzare può essere espresso con un numero massimo di 19 cifre, comprensivo di interi e decimali.

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare percentuale di deprezzamento	0.20 S 5 S 25000000 S
4	Premere tasto S	0.40 R 0
5	Impostare numero periodi	1 d 0
6	Premere tasto S	10000000 A 0 15000000 C 0
7	Impostare valore iniziale	2 d 0
8	Premere tasto S	6000000 A 0 9000000 C 0
9	Stampa: percentuale di deprezzamento "p" con R 0 periodo di riferimento con d 0 quota di ammortamento con A 0 valore residuo da ammortizzare con C 0	3 d 0 3600000 A 0 5400000 C 0 4 d 0 2160000 A 0 3240000 C 0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal putno 3	5 d 0 1296000 A 0 1944000 C 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. ]

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D +	49		73		97		M	Operandi
2	/ ◊	26	A ◊	50		74		98		A	Operandi
3	S	27	C ↓	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	C -	52		76		100		b	Servizio
5	+	29	R/V	53		77		101		B	Servizio
6	R ↓	30	↓	54		78		102		c	
7	B / ↑	31	C ↓	55		79		103		C	Servizio
8	S	32	C ◊	56		80		104		d	Servizio
9	B ↑	33	V	57		81		105		D	0,005
10	S	34	F/V	58		82		106		e	
11	C ↑	35	C ↓	59		83		107		E	
12	A *	36	C ◊	60		84		108		f	
13	B / +	37	B ↓	61		85		109		F	
14	R ◊	38	D / -	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A / ↑	39	/ V	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D / ↓	40	V	64		88		112		Percentuali di deprezzamento	
17	↓	41	A / V	65		89		113		Numero periodi	
18	B V	42	A :	66		90		114		Valore iniziale	
19	/ ◊	43	D / +	67		91		115		19	
20	D / ↑	44	C V	68		92		116			
21	D / ◊	45		69		93		117			
22	C ↓	46		70		94		118			
23	B / X	47		71		95		119			
24	R ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,005				D ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

FATTURA CON CALCOLO DI UNO SCONTO E DI UNA  
MAGGIORAZIONE (I. G. E.)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	59	171

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura che prevede un solo sconto e una sola I. G. E.

Procede alla valorizzazione di "n" quantità e accumula i relativi importi.

Sull'accumulo ottenuto calcola successivamente lo sconto e determina l'importo scontato sul quale applica l'I. G. E. prevista.

Il programma prevede gli arrotondamenti:  
alla lira per le valorizzazioni e lo sconto;  
alla lira superiore per l'I. G. E.

Una apposita routine consente all'operatore di ottenere per gruppi di fatture:

l'accumulo delle valorizzazioni delle singole fatture;  
l'accumulo degli importi delle I. G. E. ;  
l'accumulo dei totali fatture .

I risultati stampati sono:

le valorizzazioni delle singole quantità;  
l'accumulo delle valorizzazioni;  
l'entità dello sconto;  
l'importo scontato;  
l'entità dell'I. G. E. ;  
il totale fattura;

e solo su richiesta dell'operatore

l'accumulo delle I. G. E. ;  
l'accumulo dei totali fatture.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare quantità	5 0 0 S 1 5 0 S
4	Premere tasto S	7 5 0 0 0 A 0
5	Impostare prezzo unitario	Z
6	Premere tasto S	7 5 0 0 0 b 0 0 0 5 S
7	Stampa: valorizzazioni con A 0	3 7 5 0 A 0 7 1 2 5 0 b 0
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	2 8 5 0 A 0 7 4 1 0 0 b 0
9	Premere tasto Z	3 1 5 S 9 5 0 S
10	Stampa: accumulo valorizzazioni con b 0	2 6 7 7 5 0 A 0
11	Impostare sconto in forma unitaria	Z
12	Premere tasto S	2 6 7 7 5 0 b 0 0 0 6 S
13	Stampa: entità dello sconto con A 0 importo scontato con b 0 entità dell'I. G. E. con A 0 totali fatture con b 0	1 6 0 6 5 A 0 2 5 1 6 9 5 b 0 1 0 0 6 0 A 0 2 6 1 7 5 3 b 0
14	Premere Y per ottenere gli accumu- li per gruppi di fatture	Y 1 2 9 1 8 B 0 3 3 5 9 5 3 C 0
15	Stampa: accumulo dell'I. G. E. con B 0 accumulo totali fatture con C 0	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	↓	49	B / ↓	73		97		M	Operandi
2	B / *	26	R -	50	C +	74		98		A	Operandi
3	B *	27	A ◊	51	C ↑ ↓	75		99		R	Operandi
4	C *	28	B / ↑ ↓	52	B / *	76		100		b	Servizio
5	A W	29	B / -	53	W	77		101		B	Servizio
6	/ ◊	30	B / ↑ ↓	54	A Y	78		102		c	
7	S	31	B / ◊	55	/ ◊	79		103		C	Servizio
8	↓	32	B / ↓	56	B ◊	80		104		d	0,04
9	S	33	D / X	57	C ◊	81		105		D	
10	X	34	R ↓	58	/ ◊	82		106		e	
11	R -	35	A / ↑	59	V	83		107		E	
12	↓	36	R *	60		84		108		f	
13	R -	37	R *	61		85		109		F	Istruzioni
14	A ◊	38	R *	62		86		110			
15	B / +	39	R *	63		87		111			
16	B / ↑ ↓	40	D / S	64		88		112			
17	W	41	+	65		89		113			
18	A Z	42	A ◊	66		90		114			
19	/ ◊	43	B ↑ ↓	67		91		115			
20	B / ◊	44	B +	68		92		116			
21	S	45	B ↑ ↓	69		93		117			
22	↓	46	B / +	70		94		118			
23	B / X	47	B / ↑ ↓	71		95		119			
24	R -	48	B / ◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,04				D / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità	
Prezzo unitario	
Sconto in forma unitaria	

FATTURA CON I. G. E. DIFFERENZIATE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	64	172

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura con quattro I. G. E. differenziate per gruppi di prodotti. (2% - 3,30% - 4% - 2°/oo)

Procede alla valorizzazione di "n" quantità per ciascun gruppo di prodotti e ne accumula gli importi.

Sull'accumulo ottenuto applica l'I. G. E. relativa ed accumula i singoli importi di I. G. E.

Al termine il totale degli importi valorizzati sommato al totale I. G. E. fornirà il totale fattura.

Il programma prevede gli arrotondamenti:

alla lira per le valorizzazioni  
alla lira superiore per le I. G. E.

I risultati stampati sono:

le valorizzazioni delle singole quantità  
l'accumulo delle valorizzazioni per gruppo di prodotti  
l'importo I. G. E. per gruppo di prodotti

e, al termine:

l'accumulo totale delle valorizzazioni  
l'accumulo delle I. G. E. (2% - 3,30% - 4%)  
l'importo della I. G. E. (2°/oo)  
il totale fattura

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0</b>	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	
3	Impostare quantità	123 S
		456 S
4	Premere tasto S	56098 A◊
5	Impostare prezzo unitario	
6	Premere tasto S	Z
		56098 b◊
7	Stampa: valorizzazione con A◊	1122 A◊
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	471 S
		528 S
9	Premere tasto Z	248698 A◊
10	Stampa: accumulo delle valorizzazioni per gruppo di prodotti con b◊	Z
		248698 b◊
	entità delle I. G. E. per gruppo di pro dotti con A◊	8207 A◊
		963 S
11	Ripetere i punti 3-9 per altre tre volte	423 S
		407349 A◊
	Al termine stampa: accumulo totale delle valorizzazioni con B◊	Z
		407349 b◊
	accumulo delle I. G. E. (2% - 3,30% 4%) con c◊	16294 A◊
	importo della I. G. E. (2° / . . .) con C◊	412 S
	totale fattura con A◊	852 S
		351024 A◊
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	Z
		351024 b◊
		703 A◊
		1063149 B◊
		25623 c◊
		703 C◊
		1089475 A◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI					
1	A V	25	B / ◊	49	-	73		97		M	Operandi				
2	D / X	26	B / ↓	50	R ↓	74		98		A	Operandi				
3	B / *	27	D / X	51	/ V	75		99		R	Operandi				
4	B *	28	R ↓	52	A ↑↓	76		100		b	Servizio				
5	C / *	29	A / ↑	53	/ V	77		101		B	Servizio				
6	A / V	30	R *	54	/ ◊	78		102		c	Servizio				
7	C ↑	31	R *	55	B ◊	79		103		c	Servizio				
8	A W	32	R *	56	C / ↓	80		104		d	0,02				
9	/ ◊	33	R *	57	C -	81		105		D	0,033				
10	S	34	D / S	58	C / ↑↓	82		106		e	0,04				
11	↓	35	+	59	C / ◊	83		107		E	0,002				
12	S	36	A ◊	60	C ◊	84		108		f	Istruzioni				
13	X	37	C / ↑↓	61	B +	85		109		F	Istruzioni				
14	R -	38	C / +	62	A ◊	86		110		DATI IN ENTRATA					
15	↓	39	C / ↑↓	63	/ ◊	87		111		MASSIMO N.° CIFRE					
16	R -	40	D / ↑↓	64	V	88		112		Quantità					
17	A ◊	41	B / *	65		89		113		Prezzo uni-					
18	B / ↑↓	42	E ↑↓	66		90		114		tario					
19	B / +	43	E / ↑↓	67		91		115							
20	B / ↑↓	44	D ↑↓	68		92		116							
21	B +	45	D / ↑↓	69		93		117							
22	B ↑↓	46	C ↑↓	70		94		118							
23	W	47	↓	71		95		119							
24	A Z	48	D / ↓	72		96		120							
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA											
0,02				D / ↑				0,002				E ↑			
0,033				D ↑								↑			
0,04				E / ↑								↑			
NOTE															

# FATTURA CON SCONTI SUCCESSIVI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	73	173

---

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura con la valorizzazione di "n" quantità e prevede sul lordo una serie di sconti successivi.

Sul totale netto ottenuto, maggiorato delle spese di imballo e trasporto, calcola l'I. G. E. e determina il totale fattura.

Al termine del calcolo fornisce inoltre lo sconto medio praticato in fattura.

Il programma prevede l'arrotondamento:

alla lira per le valorizzazioni e gli sconti

alla lira superiore per l'I. G. E.

I risultati stampati sono:

le singole valorizzazioni

il totale lordo

l'entità degli sconti

il totale netto

l'entità dell'I. G. E.

il totale fattura

lo sconto medio praticato in fattura

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare quantità	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare prezzo unitario	
6	Premere tasto S	12 S
7	Stampa:	1250 S
	valorizzazione con A◊	15000 A◊
8	Ripetere i punti 3-6 fino alla fine del	
	le valorizzazioni	21 S
9	Premere tasto Z	855 S
10	Stampa:	17955 A◊
	totale lordo con c◊	
11	Impostare sconto in forma unitaria	
12	Premere tasto S	Z
13	Stampa:	
	entità dei singoli sconti con A◊	32955 ◊◊
14	Ripetere i punti 11-12 fino alla fine	0.05 S
	degli sconti	1648 A◊
15	Premere tasto S	0.02 S
16	Stampa:	626 A◊
	totale netto con B◊	S
17	Impostare imballo	30691 B◊
18	Premere tasto S	1000 S
19	Impostare trasporto	2500 S
20	Premere tasto S	34191 B◊
21	Stampa:	1368 A◊
	totale soggetto I. G. E. con B◊	35549 B◊
22	Stampa:	
	entità I. G. E. con A◊	
23	Stampa:	0.0690 R◊
	totale fattura con B◊	
24	Stampa:	
	sconto medio praticato in fattura con	
	R◊	
25	Per ripetere il calcolo ripartire dal	
	punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A *	49	S	73	V	97		M	Operandi
2	C / *	26	↑ ↓	50	+	74		98		A	Operandi
3	B *	27	S	51	B ↑ ↓	75		99		R	Operandi
4	B / *	28	↓	52	B ◊	76		100		b	Servizio
5	A W	29	I V	53	D / ↓	77		101		B	Servizio
6	/ ◊	30	C V	54	B X	78		102		c	Servizio
7	S	31	A / V	55	R ↓	79		103		C	
8	↓	32	B X	56	A / ↑	80		104		d	0,04
9	S	33	R -	57	R *	81		105		D	0,0001
10	X	34	↓	58	R *	82		106		e	
11	R -	35	R -	59	R *	83		107		E	Istruzioni
12	↓	36	A ◊	60	R *	84		108		f	Istruzioni
13	R -	37	B / ↑ ↓	61	D / S	85		109		F	Istruzioni
14	A ◊	38	B / +	62	+	86		110			
15	C / ↑ ↓	39	B / ↑ ↓	63	A ◊	87		111			
16	C / +	40	B ↓	64	B +	88		112			
17	C / ↑ ↓	41	-	65	B ↑ ↓	89		113			
18	B +	42	B ↑ ↓	66	B ◊	90		114			
19	B ↑ ↓	43	C Z	67	B / ↓	91		115			
20	W	44	B V	68	D ÷	92		116			
21	A Z	45	B ◊	69	C / ÷	93		117			
22	/ ◊	46	B ↓	70	D X	94		118			
23	C / ◊	47	S	71	/ ◊	95		119			
24	B Z	48	+	72	R ◊	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,04				D / ↑						↑	
0,0001				D ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità	
Prezzo unitario	
Sconto in forma unitaria	
Imballo	
Trasporto	

FATTURA CON SCONTO PER SINGOLA VALORIZZAZIONE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	73	174

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi a una fattura che prevede uno sconto per singola valorizzazione.

Fornisce l'importo di ogni valorizzazione, l'entità del relativo sconto e l'importo scontato. Prevede inoltre l'accumulo degli importi lordi, degli importi netti e lo sconto medio praticato in fattura.

Sul totale degli importi netti, maggiorato delle spese di imballo e trasporto, viene applicata l'I. G. E.

Il programma prevede gli arrotondamenti:

alla lira per le valorizzazioni e gli sconti  
alla lira superiore per l'I. G. E.

I risultati stampati sono:

le singole valorizzazioni  
le singole entità di sconto  
i singoli importi netti  
l'accumulo delle entità di sconto  
l'accumulo degli importi netti  
l'entità dell'I. G. E.  
il totale fattura  
lo sconto medio praticato in fattura

## NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare quantità	100 S
4	Premere tasto S	127 S
5	Impostare prezzo unitario	12700 A 0
6	Premere tasto S	0.03 S
7	Stampa: valorizzazione con A ♦	391 A 0 12319 A 0
8	Impostare sconto in forma unitaria	130 S
9	Premere tasto S	110.55 S 14372 A 0
10	Stampa: entità dello sconto con A ♦ importo netto con A ♦	0.1 S 1437 A 0 12935 A 0
11	Ripetere i punti 3-9 fino al termine delle valorizzazioni	103 S
12	Premere tasto S al termine delle va- lorizzazioni	106.45 S 10964 A 0
13	Stampa: totali sconti con c ♦ totali importi netti con A ♦	0.075 S 322 A 0 10142 A 0
14	Impostare imballo	S
15	Premere tasto S	
16	Impostare spese di trasporto	2640 c 0 35376 A 0
17	Premere tasto S	1000 S
18	Stampa: totale soggetto ad I. G. E. con A ♦ entità dell'I. G. E. con A ♦ totale fattura con A ♦ sconto medio praticato in fattura con R ♦	2500 S 39976 A 0 1556 A 0 4.152 A 0 0.0674 R 0
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	S	49	+	73	V	97		M	Operandi
2	C/*	26	↓	50	S	74		98		A	Operandi
3	B*	27	/Z	51	+	75		99		R	Operandi
4	A W	28	W	52	A ◊	76		100		b	Servizio
5	A*	29	A/Z	53	B/↑↓	77		101		B	Servizio
6	↑↓	30	B/X	54	D/↓	78		102		c	Servizio
7	/◊	31	R-	55	B/X	79		103		C	
8	S	32	↓	56	R↓	80		104		d	0,04
9	↓	33	R-	57	A/↑	81		105		D	0,0001
10	/V	34	A◊	58	R*	82		106		e	
11	C V	35	C/↑↓	59	R*	83		107		E	Istruzioni
12	A/V	36	C/+	60	R*	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	C/↑↓	61	R*	85		109		F	Istruzioni
14	X	38	B/↓	62	D/S	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	R-	39	-	63	+	87		111		Quantità	
16	↓	40	A◊	64	A◊	88		112		Prezzo unitario	
17	R-	41	W	65	B/+	89		113		Sconto in forma unitaria	
18	A◊	42	B v	66	A◊	90		114		Imballo	
19	B↑	43	/◊	67	C/↓	91		115		Spese di trasporto	
20	B+	44	C/◊	68	D:	92		116			
21	B↑	45	B↓	69	B:	93		117			
22	B/↑↓	46	C/-	70	D X	94		118			
23	A*	47	A◊	71	/◊	95		119			
24	↑↓	48	S	72	R◊	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,04		D/↑								↑	
0,0001		D↑								↑	
		↑								↑	
NOTE											

PAGA (METALMECCANICI)

numero schede	numero lezioni	numero programma
1	106	175

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi alla seguente paga:

h	201	xL.	385	RETRIBUZ. ORDINARIA	77385
h	201	xL.	45	IND. CONTINGENZA	9045
h	12	xL.	587	RETRIB. STRAORDINARIA	7044
h	4	xL.	645	" "	2580
gg	26	xL.	55	MENSA	1430
h		xL.		FERIE GODUTE	
h	8	xL.	430	FESTIVITA' GODUTE	3440

TOTALE LORDO 100924

FAP	6,00	%	6055
GCL	0,35	%	353
INAM	0,15	%	151
TOT. TRATT. PREVIDENZIALI			6559
RMC 2	9,20	%	1322
RMC 2	4,40	%	2640

TRATT. PENSIONATI

TOTALE TRATTEN. 10521

TOTALE NETTO 90403

ASSEGNI FAMILIARI 3588

TOTALE IN BUSTA 93991

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede l'arrotondamento matematico alla lira dei risultati ottenuti.

I risultati stampati sono:

gli importi delle singole competenze  
il totale lordo  
le singole trattenute previdenziali  
il totale trattenute previdenziali  
l'eventuale ricchezza mobile al 9,20 %  
la ricchezza mobile al 4,40 %  
il totale trattenute  
il totale netto  
l'importo degli assegni familiari  
il totale in busta

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	201 S
3	Impostare numero delle ore	385 S
4	Premere tasto S	77385 A0
5	Impostare paga oraria	201 S
6	Premere tasto S	45 S
7	Stampa: singole competenze con A0	9045 A0
8	Ripetere i punti 3-6 per tutte le successive retribuzioni	12 S 587 S 7044 A0
9	Premere tasto Z	
10	Stampa: totale lordo con b0 singole trattenute previdenziali con A0 totale trattenute previdenziali con B0 eventuale ricchezza mobile al 9,20% con A0 ricchezza mobile al 4,40% con A0 totale trattenute con B0 totale netto con A0 importo degli assegni familiari con 0 totale in busta con A0	4 S 645 S 2580 A0 26 S 55 S 1430 A0 8 S 430 S 3440 A0 Z
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	100924 b0 6055 A0 353 A0 151 A0 6559 B0 1322 A0 2640 A0 10521 B0 90403 A0 3533 0 73201 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	R/-	49	A/↑	73	R/S	97	A ◊	M	Operandi
2	B/*	26	R ↓	50	D/◊	74	R +	98	A/↑	A	Operandi
3	B *	27	R S	51	↓	75	D +	99	R/◊	R	Operandi
4	A W	28	R S	52	D/:	76	C v	100	R ◊	b	Servizio
5	/◊	29	R -	53	c/↑	77	A/W	101	R -	B	Servizio
6	S	30	D ↓	54	B/↓	78	A/↑	102	D ↓	c	Servizio
7	c/↑	31	↓	55	B -	79	R/S	103	◊	C	Servizio
8	↓	32	A/v	56	c/-	80	R ↑	104	+	d	0,0001
9	S	33	/↑	57	/W	81	D *	105	A ◊	D	Istruzioni
10	X	34	-	58	+	82	B v	106	v	e	Istruzioni
11	R -	35	c/↑	59	A/Y	83	x	107		E	Istruzioni
12	↓	36	B/↓	60	c/*	84	D/X	108		f	Istruzioni
13	R -	37	x	61	c ↑	85	R -	109		F	Istruzioni
14	A ◊	38	R -	62	A/↑	86	↓	110		DATI IN ENTRATA	
15	B/+	39	↓	63	D/↑	87	R -	111		Numero delle ore Paga oraria	MASSIMO N.° CIFRE
16	B/↑	40	R -	64	↓	88	A ◊	112			
17	c/+	41	A ◊	65	D/:	89	B +	113			
18	W	42	B +	66	c ↑	90	B ↓	144			
19	A Z	43	B ↓	67	c -	91	c/↓	115			
20	B/◊	44	c/↓	68	/Z	92	/Y	116			
21	/◊	45	D/X	69	A *	93	B ◊	117			
22	A/↑	46	R ↓	70	C v	94	/◊	118			
23	R X	47	/v	71	A/Z	95	B/↓	119			
24	R S	48	B ◊	72	A/↑	96	B -	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,0001				D/↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

PAGA (EDILI)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	120	176

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi alla seguente paga:

RETR. ORDINARIA	220,15	208	COMPETENZE	45791
RETR. STRAORDINARIA	279,59	52		14539
»	»			
»	»			
PAGA LORDA				60330
GRATIFICA NATAL.-FEST.			7212	
IMPORTO SOGG. A CONTRIBUTI			67542	
FAP - INAM-INA CASA	67542	7,72%	TRATTENUTE	5214
CASSA EDILE				92
IMP. AL NETTO DEI CONTRIBUTI				62236
IND. VESTIARIO	4	260		1040
DEDOTTA GRATIF. NAT. FEST.				7212
IMPORTO SOGG. R.M.C2				56064
R.M.C2 9,20%				
R.M.C2 4,40%	36064	44		1587
TRATT. PENSIONATI				
PAGA NETTA				54477
ASSEGNI FAMILIARI			3588	
TOTALE IN BUSTA			58065	

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede l'arrotondamento matematico alla lira dei risultati.

I risultati stampati sono:

gli importi delle varie competenze (ordinarie, straordinarie, ecc.)

il totale lordo

l'importo soggetto a contributi

il totale trattenute previdenziale

l'importo cassa edile

il totale al netto dei contributi

l'indennità vestiario

l'importo soggetto a ricchezza mobile

l'eventuale ricchezza mobile al 9,20%

l'eventuale ricchezza mobile al 4,40%

il totale paga netta

l'importo degli assegni familiari

il totale in busta.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare ore	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare paga oraria	
6	Premere tasto S	208 S
		220.15 S
7	Stampa: singole competenze con A ◊	45791 A ◊
8	Ripartire dal punto 3 per tutte le successive competenze	52 S
		279.59 S
9	Premere tasto Z	14539 A ◊
10	Stampa: competenze lorde con b ◊	Z
		60330 b ◊
11	Impostare importo gratifica natalizia Festività	7212 S
12	Premere tasto S	67542 b ◊
		5214 A ◊
13	Stampa: importo soggetto a contributi con b ◊ totale trattenute previdenziali con A ◊ importo trattenuta cassa edile con ◊ importo al netto dei contributi con b ◊	92 ◊ 62236 b ◊ 4 S 1040 A ◊
14	Impostare numero settimane lavorate	56064 b ◊
15	Premere tasto S	1537 A ◊
16	Stampa: indennità vestiario con A ◊ importo soggetto a ricchezza mobile con b ◊ eventuale ricchezza 9,20% con A ◊ ricchezza mobile 4,40% con A ◊ paga netta con A ◊ importo assegni familiari con ◊ totale in busta con A ◊	54477 A ◊ 3539 ◊ 58065 A ◊
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D			CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B / ◊	49	↓	73	+	97	B +	M	Operandi					
2	B /*	26	B / ↓	50	A / ↑	74	A / Z	98	B ↑ ↓	A	Operandi					
3	B *	27	A / ↑	51	R / S	75	C /*	99	C / ↓	R	Operandi					
4	A W	28	R ↑	52	R X	76	A / ↑	100	/ Z	b	Servizio					
5	/ ◊	29	R :	53	D ↑	77	R / S	101	B / ↓	B	Servizio					
6	S	30	R :	54	X	78	R S	102	B -	c	Servizio					
7	↓	31	R S	55	R -	79	R S	103	/ ◊	C						
8	S	32	D / S	56	↓	80	R S	104	A ◊	d	Istruzioni					
9	X	33	X	57	R -	81	D ↑	105	A / ↑	D	Istruzioni					
10	R -	34	R -	58	A ◊	82	-	106	R / ◊	e	Istruzioni					
11	↓	35	↓	59	B / +	83	/ W	107	R ◊	E	Istruzioni					
12	R -	36	R -	60	C / -	84	A *	108	R -	f	Istruzioni					
13	A ◊	37	A ◊	61	B / ↑ ↓	85	A / W	109	D ↑ ↓	F	Istruzioni					
14	B / +	38	A / ↑	62	B / ◊	86	A / ↑	110	◊	DATI IN ENTRATA						
15	B / ↑ ↓	39	R / ↑	63	B / ↓	87	R +	111	+	MASSIMO N.° CIFRE						
16	W	40	D *	64	A / ↑	88	R +	112	A ◊	Ore						
17	A Z	41	◊	65	R / S	89	R S	113	V	Paga oraria						
18	B / ◊	42	+	66	R S	90	D / S	114	A / V	Importo gra						
19	/ ◊	43	↑ ↓	67	R S	91	B V	115	A / ↑	tifica Natali						
20	S	44	B / ↓	68	R S	92	X	116	R ↑	zia - Festi-						
21	C / ↑	45	-	69	D ◊	93	R -	117	R *	vità						
22	B / ↓	46	B / ↑ ↓	70	C / ↑	94	↓	118	R S	Numero set-						
23	+	47	B / ◊	71	-	95	R -	119	D / S	timane lavo-						
24	B / ↑ ↓	48	S	72	/ V	96	A ◊	120	C V	rate						
COSTANTI SU SCHEDA						COSTANTI SU SCHEDA										
NOTE																

## STIPENDIO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	107	177

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi al seguente stipendio:

MINIMO	80.000
CONTINGENZA	15.000
SCATTI	13.500
SOVRAMINIMO	23.000
STRAORD. FORF.	20.000
<b>TOTALE</b>	<b>151.500</b>

FAP 6%	9.090
INA CASA 0,35%	530
INAM 0,15%	227
<b>TOT. TRATT. PREVID.</b>	<b>9.847</b>
RMC2 9,20	5.672
COMPL. 1,725	1.064
RMC2 4,40	2.640
<b>TOT. TRATTEN.</b>	<b>19.223</b>

TOTALE NETTO	132.277
ASSEGNI FAMIL.	3.588
<b>TOT. IN BUSTA</b>	<b>135.865</b>

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede l'arrotondamento matematico alla lira dei risultati ottenuti.

I risultati stampati sono:

il totale competenze

le ritenute previdenziali

l'importo totale delle ritenute previdenziali

l'eventuale importo della ricchezza mobile al 9,20%

l'eventuale importo della complementare all'1,725%

l'importo della ricchezza mobile al 4,40%

il totale delle trattenute previdenziali e fiscali

il totale netto

l'importo degli assegni familiari

totale in busta

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare competenze	V
		8 0 0 0 0 S
4	Premere tasto S	1 5 0 0 0 S
5	Ripetere i punti 3-4 fino al termine delle competenze	1 3 5 0 0 S
		2 3 0 0 0 S
6	Premere tasto Z	2 0 0 0 0 S
		Z
7	Stampa:	1 5 1 5 0 0 b 0
	totale competenze con b ♦	
	ritenute previdenziali con A ♦	9 0 9 0 A 0
	totale ritenute previdenziali con c ♦	5 3 0 A 0
	eventuale importo ricchezza mobile 9,20% con A ♦	2 2 7 A 0
	eventuale importo della complementa <u>re</u> 1,725% con A ♦	9 8 4 7 0 0
	importo ricchezza mobile 4,40% con A ♦	5 6 7 2 A 0
	totale complessivo trattenute con c ♦	1 0 6 4 A 0
	totale netto con A ♦	2 6 4 0 A 0
	assegni familiari con ♦	1 9 2 2 3 0 0
	totale in busta con A ♦	1 3 2 2 7 7 A 0
		3 5 8 8 0 0
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	1 3 5 8 6 5 A 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A ↓	25	-	49	+	73	C ↑	97	C ↓	M	Operandi
2	B / *	26	B ↑	50	B / V	74	/ Y	98	C ↓	A	Operandi
3	C / *	27	B / ↓	51	B *	75	B ↓	99	C V	R	Operandi
4	A W	28	X	52	C ↑	76	C / V	100	A / Y	b	Servizio
5	S	29	R -	53	A / ↑	77	C / ◊	101	A / ↑	B	Servizio
6	B / ↓	30	↓	54	D / ↑	78	/ ◊	102	R -	c	Servizio
7	+	31	R -	55	↓	79	B / ↓	103	R / ↑	C	Servizio
8	B / ↑	32	A ◊	56	D / :	80	C / -	104	R :	d	0,0001
9	W	33	C / +	57	C ↑	81	A ◊	105	D ↓	D	Istruzioni
10	A Z	34	C / ↑	58	C -	82	A / ↑	106	C *	e	Istruzioni
11	B / ◊	35	B ↓	59	A / ↑	83	R / ◊	107	C V	E	Istruzioni
12	/ ◊	36	D / X	60	R / S	84	R ◊	108		f	Istruzioni
13	A / ↑	37	R ↓	61	R +	85	R -	109		F	Istruzioni
14	R X	38	/ V	62	D +	86	D ↑	110		DATI IN ENTRATA	
15	R S	39	C / ◊	63	C *	87	◊	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	R / -	40	A / ↑	64	B V	88	+	112		Competenze	
17	R ↑	41	D / ◊	65	X	89	A ◊	113			
18	R S	42	↓	66	D / X	90	/ ◊	114			
19	R S	43	D / :	67	R -	91	V	115			
20	R -	44	B ↑	68	↓	92	A / W	116			
21	D ↓	45	B / ↓	69	R -	93	A / ↑	117			
22	↓	46	C / -	70	A ◊	94	R / S	118			
23	A / V	47	B -	71	C / +	95	R ↑	119			
24	/ ↑	48	/ W	72	C / ↑	96	D *	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
0,0001				D / ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

RIPARTIZIONE DI UN IMPORTO IN PROPORZIONE A  
QUOTE PREDETERMINATE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	57	178

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua la ripartizione di un importo in proporzione a quote pre-determinate

Inizialmente l'importo da ripartire viene diviso per la somma delle quote. Il quoziente così ottenuto, viene successivamente moltiplicato per ciascuna quota determinando il valore ripartito proporzionale alla quota stessa.

A calcolo terminato il programma controlla che la somma dei singoli valori ripartiti coincida con l'importo iniziale da ripartire.

I risultati stampati sono:

il totale delle quote

il valore ripartito proporzionale a ciascuna quota

la somma dei valori ripartiti

Le quote e il valore da ripartire possono essere espressi con un numero massimo di 19 cifre e 12 cifre, comprensivo di interi e decimali.

I risultati possono avere un numero di decimali variabile tra 0 e 2.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare prima quota	
4	Premere tasto S	
5	Impostare seconda quota	
6	Premere tasto S	3500000 S
7	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle quote	4700000 S 5300000 S
8	Premere tasto S	S
9	Stampa: totale quote con E ◊	13500000.00 E ◊ 1500000 S
10	Impostare valore da ripartire	3500000 S
11	Premere tasto S	388888.89 A ◊
12	Impostare prima quota	4700000 S
13	Premere tasto S	522222.22 A ◊
14	Stampa: importo ripartito con A ◊	5300000 S 588888.89 A ◊
15	Ripetere i punti 12-13 fino all'ultima quota	S
16	Premere tasto S	1500000.00 B ◊
17	Stampa: Σ importi ripartiti con B ◊	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	:	49	B +	73		97		M	Operandi
2	B *	26	E :	50	B ↓	74		98		A	Operandi
3	E *	27	E ↓	51	R V	75		99		R	Operandi
4	B V	28	F V	52	A / V	76		100		b	
5	A *	29	A *	53	↓	77		101		B	Servizio
6	↓	30	↓	54	E +	78		102		c	
7	S	31	/◇	55	R ↓	79		103		C	
8	↓	32	S	56	E ↓	80		104		d	100
9	A ↓	33	↓	57	C V	81		105		D	0,01
10	/V	34	A ↓	58		82		106		e	
11	E ↓	35	/W	59		83		107		E	Servizio
12	D / X	36	B ◇	60		84		108		f	
13	/↓	37	V	61		85		109		F	Istruzioni
14	+	38	A / W	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	/↓	39	E X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	-	40	D X	64		88		112		Singole quote	
17	D / :	41	X	65		89		113		Valore da ripartire	
18	E ↓	42	X	66		90		114			
19	E ◇	43	/↓	67		91		115			
20	S	44	+	68		92		116			
21	↓	45	/↓	69		93		117			
22	D :	46	-	70		94		118			
23	:	47	D X	71		95		119			
24	:	48	A ◇	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100				D / ↑				↑			
0,01				D ↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

# DISTRIBUZIONE ED ACCUMULO DI VALORI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	72	179

---

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede la distribuzione di valori su sette diverse categorie. Fornisce l'accumulo per ciascuna categoria ed il totale complessivo dei valori.

Ad ogni categoria viene assegnato un codice (dall' 1 al 7) ed i valori possono essere ricevuti senza alcuna ordine di impostazione.

Il programma provvede ad ordinarli e ad accumularli.

I risultati stampati sono:

gli accumuli delle singole categorie ordinati dall'1 al 7  
il totale complessivo dei valori impostati.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO			
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0		V	Segue esempio:	
1	Premere annullatore generale				
2	Introdurre scheda	1250	S	7500	S
3	Premere tasto V	2	S	5	S
4	Impostare valore	4569	S	1238	S
5	Premere tasto S	4	S	3	S
6	Impostare codice relativo alla categoria cui appartiene il valore impostato	3250	S	9500	S
7	Premere tasto S	6	S	1	S
8	Ripetere i punti 4-7 fino al termine dei valori	1497	S		Z
9	Premere tasto Z	7	S	12769	b ◊
				10935	B ◊
10	Stampa:	5210	S	5361	c ◊
	accumulo categoria 1 con b ◊	5	S	11224	C ◊
	accumulo categoria 2 con B ◊			12710	d ◊
	accumulo categoria 3 con c ◊	4123	S	12375	D ◊
	accumulo categoria 4 con C ◊	3	S	2497	e ◊
	accumulo categoria 5 con d ◊			67861	A ◊
	accumulo categoria 6 con D ◊	3269	S		
	accumulo categoria 7 con e ◊	1	S		
	totale complessivo valori impostati con A ◊	7896	S		
		2	S		
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	1023	S		
		4	S		
		9125	S		
		6	S		
		1000	S		
		7	S		
		1799	S		
		2	S		
		5632	S		
		4	S		

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/Y	49	D ↑	73		97		M	Operandi
2	B V	26	C/↓	50	C V	74		98		A	Operandi
3	/O	27	E +	51	E/W	75		99		R	Operandi
4	S	28	C/↑	52	E/↓	76		100		b	Servizio
5	E ↑	29	C V	53	E +	77		101		B	Servizio
6	↓	30	A/Y	54	E/↑	78		102		c	Servizio
7	A :	31	-	55	C V	79		103		c	Servizio
8	S	32	/Z	56	A Z	80		104		d	Servizio
9	↑	33	C ↓	57	B/◊	81		105		D	Servizio
10	-	34	E +	58	B/↓	82		106		e	Servizio
11	/V	35	C ↑	59	B ◊	83		107		E	Servizio
12	B/↓	36	C V	60	B +	84		108		f	Istruzioni
13	E +	37	A/Z	61	C/◊	85		109		F	Istruzioni
14	B/↑	38	-	62	C/+	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	C V	39	D/V	63	C ◊	87		111		Valore Codice relativo alla categoria cui appartiene il valore impostato	
16	A/V	40	D/↓	64	C +	88		112			
17	-	41	E +	65	D/◊	89		113			
18	/W	42	D/↑	66	D/+	90		114			
19	B ↓	43	C V	67	D ◊	91		115			
20	E +	44	E/V	68	D +	92		116			
21	B ↑	45	-	69	E/◊	93		117			
22	C V	46	D/W	70	E/+	94		118			
23	A/W	47	D ↓	71	A ◊	95		119			
24	-	48	E +	72	V	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

DISTRIBUZIONE PROPORZIONALE IN BASE A PERCENTUALI PREFISSATE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	64	180

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma ripartisce un qualsiasi valore in base a percentuali prefissate. Il procedimento adottato calcola inizialmente le 12 percentuali sul valore da ripartire.

I risultati ottenuti vengono successivamente arrotondati e accumulati.

Al termine del calcolo il programma determina l'errore dovuto all'arrotondamento confrontando il valore iniziale con la somma dei valori ripartiti.

I risultati stampati sono:

le percentuali in forma unitaria

le quote ripartite

e, per controllo

$\Sigma$  quote ripartite

errore dovuto ad arrotondamento.

Le percentuali prefissate vengono trasformate in costanti mediante l'apposito programma "AGGIORNAMENTO DELLE COSTANTI" (n. 181)

Il valore da ripartire può essere espresso con un numero massimo di 9 cifre intere.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	V 123456789 • 25 S
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto	0 • 04700 R ◊ 5802469 • 09 A ◊
	}	0 • 05600 R ◊ 6913580 • 20 A ◊
	Z se si è precedentemente utilizzato il programma di aggiornamento costan ti V in caso contrario	
3	Impostare importo da ripartire	0 • 09000 R ◊ 11111111 • 03 A ◊
4	Premere tasto S	
5	Stampa: percentuale in forma unitaria con R ◊ quota ripartita con A ◊	0 • 05000 R ◊ 6172839 • 46 A ◊
6	Viene ripetuto automaticamente il pun to 5 fino al termine delle percentuali	0 • 05900 R ◊ 7283950 • 57 A ◊
7	Stampa al termine del calcolo: Σ delle quote ripartite con B ◊ errore dovuto ad arrotondamento con A ◊	0 • 14200 R ◊ 17530864 • 07 A ◊
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0 • 03400 R ◊ 4197530 • 83 A ◊
		0 • 02300 R ◊ 2839506 • 15 A ◊
		0 • 04500 R ◊ 5555555 • 52 A ◊
		0 • 05800 R ◊ 7160493 • 78 A ◊
		0 • 13400 R ◊ 16543209 • 76 A ◊
		0 • 26200 R ◊ 32345678 • 78 A ◊
		123456789 • 24 B ◊ - 0 • 01 A ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	A Z	25	B / -	49	D / ↓	73		97		M	Operandi	
2	B ↓	26	A ◊	50	X	74		98		A	Operandi	
3	E ↑	27	/ ◊	51	B ◊	75		99		R	Operandi	
4	C ↓	28	V	52	R ↓	76		100		b	Servizio	
5	D ↑	29	B / V	53	B / X	77		101		B	Servizio	
6	A V	30	A *	54	R ↓	78		102		c		
7	B *	31	D -	55	A / ↑	79		103		C	Servizio	
8	S	32	R ↓	56	R -	80		104		d		
9	B / ↑	33	D ↑	57	R S	81		105		D	Percentuali Costanti	
10	E ↓	34	↓	58	R S	82		106		e		
11	B V	35	C V	59	D / S	83		107		E	Percentuali Costanti	
12	C ↑	36	A / V	60	+	84		108		f	Istruzioni	
13	E V	37	/ ↑	61	A ◊	85		109		F	Istruzioni	
14	/ ◊	38	C ↑	62	B +	86		110				
15	C ↓	39	-	63	B ↑	87		111				
16	/ V	40	A / ↑	64	D V	88		112				
17	D ↓	41	R ↓	65		89		113				
18	C / V	42	R S	66		90		114				
19	A ↑	43	R S	67		91		115				
20	D ↑	44	D / S	68		92		116				
21	/ ◊	45	X	69		93		117				
22	/ ◊	46	R ↓	70		94		118				
23	B ◊	47	C ↑	71		95		119				
24	B ↓	48	A / ↑	72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
142059050090056,04700				E ↑					↑			
262134058045023,03400				D ↑					↑			
				↑					↑			
NOTE												
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE		
Importo da ripartire												

AGGIORNAMENTO DELLE COSTANTI DEL PROGRAM-  
MA "DISTRIBUZIONE PROPORZIONALE IN BASE A  
PERCENTUALI PREFISSATE" (N. 180)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	58	181

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma ha lo scopo di consentire l'aggiornamento delle costanti del programma "Distribuzione proporzionale in base a percentuali prefissate".

Con l'impostazione in tastiera delle percentuali, in forma normale, il programma memorizza, in registri previsti, le costanti trasformate in un numero complesso.

Le percentuali che si possano trasformare e memorizzare non possono superare due cifre intere e una decimale.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2</b>	
		V
1	Introdurre scheda	4.7 S
		5.6 S
2	Premere tasto V	9.0 S
		5.0 S
3	Impostare percentuale in forma normale	5.9 S
		14.2 S
		11.3 S
4	Premere tasto S	12.1 S
		5.1 S
5	Nel caso in cui le percentuali siano in numero di 12 ripetere i punti 3-4 fino al termine.	7.6 S
	Nel caso in cui siano inferiori a 12 premere dopo l'ultima percentuale il tasto W	12.8 S
		6.7 S
		142059050090056.04700 R0
		67128076051121.11300 R0
6	Stampa: le costanti con R0	V
		4.7 S
7	Vedere norme operative del programma: "Distribuzione proporzionale in base a percentuali prefissate"	5.6 S
		9.0 S
		5.0 S
		5.9 S
		14.2 S
		23.4 S
		12.7 S
		19.5 S
		W
		142059050090056.04700 R0
		195127.23400 R0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI		
1	A V	25	↕	49	/0	73		97		M	Operandi	
2	@ *	26	-	50	A *	74		98		A	Operandi	
3	B V	27	/V	51	B +	75		99		R	Operandi	
4	S	28	B ↕	52	R ◊	76		100		b		
5	↓	29	@ ↕	53	A *	77		101		B	Servizio	
6	D X	30	/W	54	@ +	78		102		c		
7	R ↓	31	@ V	55	R ◊	79		103		C	Servizio	
8	B ↕	32	A/V	56	/0	80		104		d	Servizio	
9	A/↑	33	D/↕	57	S	81		105		D	0,0100	
10	D/-	34	E ↓	58	R Y	82		106		e		
11	D/↑	35	A/↑	59		83		107		E	Servizio	
12	A/↑	36	R/S	60		84		108		f		
13	R/S	37	R S	61		85		109		F	Istruzioni	
14	D ↓	38	R S	62		86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE		
15	E ↑	39	D ↓	63		87		111		Percentuale in forma normale		
16	E V	40	X	64		88		112				
17	S	41	E ↕	65		89		113				
18	↓	42	D V	66		90		114				
19	E X	43	A W	67		91		115				
20	B +	44	B ↓	68		92		116				
21	R ↓	45	@ ↕	69		93		117				
22	B ↕	46	A/W	70		94		118				
23	D/↓	47	B ↕	71		95		119				
24	A :	48	F Y	72		96		120				
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA								
0,0100				D ↑					↑			
				↑					↑			
				↑					↑			
NOTE												

# PERCENTUALI DI INCREMENTO O DECREMENTO

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	50	182

## DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma prevede il calcolo di percentuali di incremento e decremento tra valori attuali e valori precedenti.

Il sistema adottato è il seguente: il valore precedente viene sottratto dal valore attuale ed il risultato così ottenuto viene diviso per il valore precedente.

Stampa:

- la differenza tra valore attuale e valore precedente;
- la percentuale di incremento o decremento relativa ai due valori;

al termine dei confronti:

- la  $\Sigma$  dei valori precedenti;
- la  $\Sigma$  dei valori attuali;
- la differenza tra i valori attuali e precedenti;
- la percentuale di incremento e decremento relativa.

Il valore precedente e il valore attuale possono essere espressi con un numero massimo di 11 cifre intere.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	V
1	Introdurre scheda	3650000 S
2	Premere tasto V	4780000 S
3	Impostare valore precedente	1130000·00 D0 30·96 A0
4	Premere tasto S	2990000 S
5	Impostare valore attuale	2450000 S -440000·00 D0
6	Premere tasto S	-15·22 A0
7	Stampa: differenza dei valori confrontati con D◊ percentuale di incremento o decremento con A◊	9645000 S 9682000 S 37000·00 D0 0·38 A0
8	Ripetere i punti 3-6 per le successive percentuali	7560000 S 8250000 S 690000·00 D0
9	Premere tasto S per stampare: totale valori precedenti con B◊ totale valori attuali con C◊ differenza con D◊ percentuale di incremento o decremento con A◊	9·13 A0 S 23745000·00 B0 25162000·00 C0 1417000·00 D0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	5·97 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	D +	49	B ↑	73		97		M	Operandi
2	B *	26	A ↓	50	C V	74		98		A	Operandi
3	C *	27	V	51		75		99		R	Operandi
4	B V	28	A / V	52		76		100		b	Servizio
5	/ ↓	29	B / ↑	53		77		101		B	Servizio
6	A *	30	S	54		78		102		c	
7	↑	31	↓	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	C ↑	56		80		104		d	
9	↓	33	C +	57		81		105		D	Servizio
10	A ↑	34	C ↓	58		82		106		e	100
11	/ V	35	B / -	59		83		107		E	
12	B ↓	36	D ↑	60		84		108		f	
13	C ↓	37	D ↓	61		85		109		F	Istruzioni
14	C ↓	38	D ↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	B -	39	E / X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D ↑	40	B / :	64		88		112		Valore precedente	
17	D ↓	41	D ↑	65		89		113		Valore attuale	
18	D ↓	42	R ↓	66		90		114			
19	E / X	43	A +	67		91		115			
20	B :	44	B / :	68		92		116			
21	D ↑	45	D +	69		93		117			
22	R ↓	46	A ↓	70		94		118			
23	A +	47	B / ↓	71		95		119			
24	B :	48	B +	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100				E / ↑						↑	
				↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

FATTURE IN STERLINE CON SCONTI SUCCESSIVI E  
MAGGIORAZIONI (TRIPLA IMPOSTAZIONE £. s. d)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	69	183

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola una fattura in sterline con sconti successivi e/o con maggiorazioni.

I risultati ottenuti sono stampati su tre righe rispettivamente per sterline, scellini e denari.

Esempio:

124	x	19.	7d.	=	
17	x	13 .	12.	10d.	=
59	x	4 .	2.	6d.	=
					_____
più magg.		12 $\frac{1}{2}$	%	=	_____
meno Sc.		23 $\frac{1}{2}$	%	=	_____
meno Sc.		5	%	=	_____
Totale fattura	=				487.17.2d.

NORME OPERATIVE

OPERAZIONE		ESEMPIO	
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	Inizio :	proseguimento:
1	Introdurre scheda		Z
2	Premere tasto W		
3	Impostare quantità	W	
4	Premere tasto S	124 S	596 A0
5	Impostare prezzo unitario: sterline	0 S	14 A0
6	Premere tasto S	19 S	0 A0
7	Impostare prezzo unitario: scellini	7 S	
8	Premere tasto S		12.5 S
9	Impostare prezzo unitario: denari	121 A0	
10	Premere tasto S	8 A0	74 A0
11	Stampa:	4 A0	11 A0
	singola valorizzazione (sterline) con A♦		9 A0
	singola valorizzazione (scellini) con A♦	17 S 13 S	
	singola valorizzazione (denari) con A♦	12 S 10 S	671 A0 5 A0
12	Ripetere i punti 3-10 fino al termine delle valorizzazioni		9 A0
13	Premere tasto Z	231 A0	
14	Stampa:	18 A0	-23.5 S
	totale valorizzazioni (sterline) con A♦	2 A0	-157 A0
	totale valorizzazioni (scellini) con A♦	59 S 4 S	-15 A0 -1 A0
	totale valorizzazioni (denari) con A♦	2 S	
15	Impostare entità maggiorazione o sconto (con il meno algebrico)	6 S	513 A0
16	Premere tasto S	243 A0	10 A0
17	Stampa:	7 A0	8 A0
	importo maggiorato o scontato, sterline, con A♦	6 A0	-5 S
	importo maggiorato o scontato, scellini, con A♦		-25 A0
	importo maggiorato o scontato, denari, con A♦		-13 A0 -6 A0
	e totale fattura (sterline) con A♦		
	totale fattura (scellini) con A♦		
	totale fatture (denari) con A♦		497 A0
18	Ripetere le operazioni 15 e 16 per o- gni sconto o maggiorazione.		17 A0
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2		2 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	/o	49	R -	73		97		M	Operandi
2	C / *	26	A o	50	↓	74		98		A	Operandi
3	A V	27	R ↓	51	R -	75		99		R	Operandi
4	S	28	A / ↑	52	D / ↓	76		100		b	Servizio
5	C ↑	29	R / ↑	53	D ↓	77		101		B	
6	S	30	D ↓	54	A -	78		102		c	Servizio
7	↓	31	:	55	-	79		103		c	Servizio
8	D X	32	A o	56	C ↑	80		104		d	
9	B / ↑	33	R ↓	57	D / ↓	81		105		D	240
10	S	34	A o	58	Y	82		106		e	
11	↓	35	C ↓	59	A / V	83		107		E	
12	A / ↑	36	/o	60	V	84		108		f	Istruzioni
13	R / ↑	37	/V	61	A / Y	85		109		F	Istruzioni
14	D ↓	38	A ↑	62	C / ↓	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.° CIFRE	
15	X	39	/Y	63	D / +	87		111		Quantità Prezzo uni- tario in ster- line, scellini denari Entità mag- giorazione e/o sconto	
16	B / +	40	A / ↑	64	C / ↓	88		112			
17	S	41	R ↓	65	A Z	89		113			
18	+	42	R S	66	A -	90		114			
19	C X	43	D / S	67	C ↑	91		115			
20	C / ↓	44	↓	68	C / ↓	92		116			
21	C / +	45	S	69	Y	93		117			
22	C / ↓	46	X	70		94		118			
23	A Y	47	R ↓	71		95		119			
24	D :	48	C / X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
240				D ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

FATTURA IN STERLINE CON SCONTI SUCCESSIVI E  
MAGGIORAZIONI (SINGOLA IMPOSTAZIONE L. s. d.)

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	80	184

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola una fattura in sterline con sconti successivi e/o con maggiorazioni.

I risultati ottenuti in sterline, scellini e denari vengono stampati uniti su una sola riga.

Esempio:

124	x	19.	7d.	=	
17	x	13.	12.	10d.	=
59	x	4.	2.	6d.	=
					<hr/>
più magg.		12	$\frac{1}{2}$	%	=
					<hr/>
meno Sc.		23	$\frac{1}{2}$	%	=
					<hr/>
meno Sc.		5		%	=
					<hr/>
Totale fattura				=	<u>487.17.2d.</u>

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	
3	Impostare quantità	
4	Premere tasto S	W
5	Impostare prezzo unitario (in sterline, scellini e denari) raggruppato in un unico numero.	124 S 1907 S 1210804 A0
6	Premere tasto S	17 S
7	Stampa: singola valorizzazione su una riga con A♦	131210 S 2311802 A0
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	59 S 40206 S 2430706 A0
9	Premere tasto Z	Z 5961400 A0
10	Stampa: totale complessivo delle valorizzazioni su una riga con A♦	12.50 S 741109 A0
11	Impostare entità maggiorazione o sconto (con meno algebrico)	6710509 A0
12	Premere tasto S	-23.50 S -1571501 A0
13	Stampa: importo maggioraz. o sconto su una riga con A♦ e totale fattura su una riga con A♦	5131008 A0 -5.00 S -251306 A0
14	Ripetere le operazioni 11 e 12 per ogni sconto o maggiorazione	4871702 A0
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	C / ↑	49	A ↑	73	C / ↓	97		M	Operandi
2	@ / *	26	C / +	50	/ Y	74	D / +	98		A	Operandi
3	A V	27	C / ↑	51	A / ↑	75	C / ↑	99		R	Operandi
4	S	28	A Y	52	R ↓	76	A Z	100		b	Servizio
5	C ↑	29	D :	53	R S	77	A -	101		B	Servizio
6	S	30	B ↑	54	D / S	78	C ↓	102		c	Servizio
7	↓	31	R ↓	55	↓	79	C / ↓	103		c	Servizio
8	E / :	32	A / ↑	56	S	80	Y	104		d	Servizio
9	B ↑	33	R / ↑	57	X	81		105		D	240
10	R ↓	34	D ↓	58	R ↓	82		106		e	100
11	B / ↑	35	:	59	C / X	83		107		E	Istruzioni
12	B ↓	36	B / ↑	60	R -	84		108		f	Istruzioni
13	:	37	R ↓	61	↓	85		109		F	Istruzioni
14	B ↑	38	B ↑	62	R -	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	R ↓	39	E / X	63	D / ↑	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A / ↑	40	X	64	D ↓	88		112		Quantità	
17	R / ↑	41	B / ↑	65	A -	89		113		Prezzo unita	
18	D ↓	42	X	66	-	90		114		rio in sterli-	
19	X	43	B +	67	C ↑	91		115		ne, scellini	
20	B / +	44	B / +	68	D / ↓	92		116		e denari	
21	B ↑	45	A ◊	69	Y	93		117		Entità mag-	
22	D X	46	C ↓	70	A / V	94		118		giorazione	
23	B +	47	/ ◊	71	V	95		119		o sconto	
24	C X	48	/ Y	72	A / Y	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
240				D ↑						↑	
100				E / ↑						↑	
				↑						↑	
NOTE											

FATTURA IN STERLINE CON ACCUMULO TOTALI  
GIORNALIERI

numero schede	numero Istruzioni	numero programma
1	70	185

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola una fattura in sterline con sconti e maggiorazioni.  
Una apposita routine fornisce inoltre il totale giornaliero di tutte le fatture.

Esempio:

3	x	15.	02.	11d.	=
21	x	2.	14.	10d.	=
					<hr/>
Tot. valorizzaz.					=
- 5% Sc.					=
					<hr/>
Netto					=
+ 12,5 magg.					=
					<hr/>
Tot. fattura					= 110.1.10d.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	<b>POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0</b>	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare quantità	
4	Premere tasto S	
5	Impostare prezzo unitario in sterline, scellini e denari su una sola riga	V 3 S 150211 S
6	Premere tasto S	450809 A0
7	Stampa: valorizzazione in sterline, scellini e denari su una sola riga con A ◊	21 S 21410 S 571106 A0
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	
9	Premere tasto Z per stampare il totale valorizzazioni con A ◊	Z 1030003 A0
10	Impostare sconto o maggiorazione	-5.0 S 50300 A0
11	Premere tasto S	
12	Stampa: importo dello sconto o della maggiorazione con A ◊	Z 971703 A0
13	Premere tasto Z per stampare cifra scontata o maggiorata con A ◊	12.5 S 120407 A0
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	Z 1100110 A0
15	Premere tasto W per stampare il totale complessivo di tutte le fatture calcolate, con A ◊	W 2400509 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B X	49	S	73		97		M	Operandi
2	B / ↑	26	c / ↑	50	X	74		98		A	Operandi
3	c / +	27	c / +	51	D / :	75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28	c / ↑	52	c / ↑	76		100		b	Servizio
5	c / *	29	A Y	53	c / +	77		101		B	Servizio
6	B V	30	E :	54	c / ↑	78		102		c	Servizio
7	S	31	c ↑	55	Y	79		103		c	Servizio
8	B ↑	32	R ↓	56	A / V	80		104		d	100
9	S	33	E / :	57	A ◊	81		105		D	Servizio
10	↓	34	D ↑	58	/ ◊	82		106		e	12
11	D / :	35	R ↓	59	c V	83		107		E	240
12	D ↑	36	B ↑	60	A Z	84		108		f	Istruzioni
13	R ↓	37	D ↓	61	c / ↓	85		109		F	Istruzioni
14	c ↑	38	D / X	62	A -	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D ↓	39	c ↑	63	-	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	:	40	X	64	Y	88		112		Quantità Prezzo unitario in sterline, scellini e denari Sconto o maggiorazione	
17	D ↑	41	X	65	A W	89		113			
18	R ↓	42	c +	66	B / ↓	90		114			
19	E / X	43	B +	67	c / +	91		115			
20	c +	44	/ V	68	B / *	92		116			
21	c ↑	45	A ↑	69	c / *	93		117			
22	D ↓	46	A ◊	70	Y	94		118			
23	E X	47	/ ◊	71		95		119			
24	c +	48	c / ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
100				D / ↑				↑			
12				E / ↑				↑			
240				E ↑				↑			
NOTE											

RIPARTIZIONE AUTOMATICA DI UN IMPORTO SU 9  
TERMINI

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	48	186

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma effettua una distribuzione automatica di un importo su 9 termini.

Inizialmente l'importo da ripartire viene diviso per la somma dei termini. Il quoziente così ottenuto viene successivamente moltiplicato per ciascun termine determinando il valore ripartito proporzionale al termine stesso.

A calcolo terminato il programma controlla che la somma dei singoli valori ripartiti coincida con l'importo iniziale da ripartire.

Detto  $x_n$  il generico termine relativo al dipartimento "n", e Q l'importo da ripartire, si avrà:

$$\text{Generico importo ripartito} = \frac{Q}{\sum x_n} x_n = q_n$$

$$\text{ove } \sum x_n = x_1 + x_2 + \dots + x_9$$

$$\text{Dovrà essere: } \sum q_n = q_1 + q_2 + \dots + q_9 = Q$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto Z	
3	Impostare il 1° termine ( $x_1$ )	
4	Premere tasto S	Z F 0
5	Ripetere i punti 3-4 per altre 8 volte per i termini successivi ( $x_2 \dots x_9$ )	526 S 328 S
6	Impostare importo da ripartire Q	698 S
7	Premere tasto S	1245 S 954 S
8	Stampa: quota ripartita relativa a ciascun termine con A ◊	605 S 1521 S 24 S 56 S
9	Premere tasto Z per stampare il totale quote ripartite con F ◊	3568 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	320 • 4315730 A 0 199 • 8128440 A 0 425 • 2114790 A 0 758 • 4359475 A 0 520 • 2444170 A 0 368 • 5572275 A 0 926 • 5711455 A 0 14 • 6204520 A 0 34 • 1143880 A 0 Z 3567 • 9994735 F 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A Z	25	B / ↑	49		73		97		M	Operandi
2	F ◊	26	X	50		74		98		A	Operandi
3	/ ◊	27	A ◊	51		75		99		R	Operandi
4	A *	28	↑ ↓	52		76		100		b	Servizio
5	F *	29	F ↑ ↓	53		77		101		B	Servizio
6	A V	30	+	54		78		102		c	Servizio
7	S	31	F ↑ ↓	55		79		103		c	Servizio
8	+	32	↑ ↓	56		80		104		d	Servizio
9	↑ ↓	33	A *	57		81		105		D	Servizio
10	A Y	34	Y	58		82		106		e	Servizio
11	B / ↑	35	A / Z	59		83		107		E	Servizio
12	B ↑ ↓	36	B / ↑ ↓	60		84		108		f	Servizio
13	C / ↑	37	F / ↑ ↓	61		85		109		F	Servizio
14	C ↑ ↓	38	↓	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D / ↑ ↓	39	/ ◊	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	D ↑ ↓	40	S	64		88		112		Termini	
17	E / ↑ ↓	41	↑ ↓	65		89		113		Importo da	
18	E ↑ ↓	42	:	66		90		114		ripartire	
19	/ V	43	F / ↑ ↓	67		91		115			
20	↑ ↓	44	F / X	68		92		116			
21	V	45	/ ◊	69		93		117			
22	A / V	46	A ◊	70		94		118			
23	B / ↑ ↓	47	F ↑ ↓	71		95		119			
24	/ Z	48	Y	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

INCIDENZA PERCENTUALE DI 10 IMPORTI SUL TOTALE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	56	187

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le percentuali di dieci importi rispetto al loro totale, senza alcuna reimpostazione (né alcun comando manuale per ottenere la stampa dei risultati al termine delle 10 impostazioni).

La percentuale generica, in forma unitaria, è data dalla formula:

$$p_n = \frac{T_n}{T} \quad (\text{esempio: } 0,0755 = 7,55 \%)$$

ove  $T_n$  è il generico termine e T il totale:

$$T = T_1 + T_2 + \dots + T_{10} = \sum_{n=1}^{10} T_n$$

Si possono impostare termini con un massimo di 11 cifre. Conseguentemente T può raggiungere un massimo di 12 cifre intere.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO	V
		12.45	S
		7.55	S
		14	S
1	Introdurre scheda	6.5	S
		0	S
2	Premere tasto V	19.5	S
		13.25	S
3	Impostare il 1° importo	6.75	S
		12	S
4	Premere tasto S	8	S
5	Ripetere le operazioni 3-4 per tutti i 9 importi successivi (dal 2° al 10°)	100.0000	A ◊
		0.1245	A ◊
		0.0755	A ◊
6	Al termine delle impostazioni la macchina stampa: il totale degli importi con A ◊ le 10 percentuali (nell'ordine corrispondente ai termini impostati) con A ◊	0.1400	A ◊
		0.0650	A ◊
		0.0000	A ◊
		0.1950	A ◊
		0.1325	A ◊
		0.0675	A ◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0.1200	A ◊
		0.0900	A ◊
	N. B = in caso di termini nulli si imposta "zero"	24900000000	S
		15100000000	S
		29000000000	S
		13000000000	S
		9000000000	S
		26500000000	S
		43500000000	S
		34000000000	S
		6000000000	S
		0	S
		20000000000.0000	A ◊
		0.1245	A ◊
		0.0755	A ◊
		0.1400	A ◊
		0.0650	A ◊
		0.0450	A ◊
		0.1325	A ◊
		0.2175	A ◊
		0.1700	A ◊
		0.0300	A ◊
		0.0000	A ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E ↑	49	↕	73		97		M	Operandi
2	S	26	S	50	A / ↑	74		98		A	Operandi
3	↓	27	+	51	E / ↓	75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28	F / ↑	52	↕	76		100		b	Servizio
5	S	29	S	53	W	77		101		B	Servizio
6	+	30	+	54	A / W	78		102		c	Servizio
7	B ↑	31	A ◊	55	/ ◊	79		103		c	Servizio
8	S	32	↕	56	V	80		104		d	Servizio
9	+	33	A W	57		81		105		D	Servizio
10	C / ↑	34	F / ↕	58		82		106		e	Servizio
11	S	35	E ↕	59		83		107		E	Servizio
12	+	36	E / ↕	60		84		108		f	Servizio
13	C ↑	37	D ↕	61		85		109		F	Istruzioni
14	S	38	D / ↕	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	+	39	C ↕	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D / ↑	40	C / ↕	64		88		112		T <sub>n</sub>	11
17	S	41	B ↕	65		89		113			
18	+	42	B / ↕	66		90		114			
19	D ↑	43	/ V	67		91		115			
20	S	44	A ↕	68		92		116			
21	+	45	/ W	69		93		117			
22	E / ↑	46	A ! V	70		94		118			
23	S	47	÷	71		95		119			
24	+	48	A ◊	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

**CONTABILITA' DI MAGAZZINO: DETERMINAZIONE  
DEL PREZZO MEDIO VARIABILE**

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	36	188

**DESCRIZIONE PROGRAMMA**

Questo programma calcola il nuovo prezzo medio di magazzino dopo ogni nuovo rifornimento, insieme al nuovo saldo - valore.

La formula adottata è la seguente:

$$\text{Prezzo medio} = \frac{\text{vecchio valore di magazzino} + (\text{nuova quantità ricevuta} \cdot \text{prezzo unitario})}{\text{vecchia quantità} + \text{nuova quantità ricevuta}}$$

Il prezzo medio così calcolato, moltiplicato per la nuova esistenza fornirà il nuovo valore di magazzino:

Nuovo saldo valore = Nuovo saldo quantità x nuovo prezzo medio.

Data	Carico	Scarico	Prezzo unitario	Saldo quantità	Prezzo medio	Saldo valore
21/9				24.000	150,00	3.600.000
23/9	1.550		160	25.550	?	?

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare vecchia esistenza precedente	
4	Premere tasto S	
5	Impostare vecchio valore di magazzino	V 24000 S 3600000 S 1550 S 160 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare nuova quantità ricevuta	
8	Premere tasto S	150.606 R0 3847983 A0
9	Impostare prezzo unitario	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: nuovo prezzo medio con R ♦ nuovo valore di magazzino con A ♦	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A ↑	25	:	49		73		97		M	Operandi
2	/ ◊	26	B :	50		74		98		A	Operandi
3	S	27	C X	51		75		99		R	Operandi
4	B ↑	28	R ↓	52		76		100		b	
5	S	29	/ ◊	53		77		101		B	Servizio
6	C ↑	30	R ◊	54		78		102		c	
7	S	31	B X	55		79		103		C	Servizio
8	D ↑	32	R -	56		80		104		d	
9	S	33	↓	57		81		105		D	Servizio
10	↓	34	R -	58		82		106		e	
11	D X	35	A ◊	59		83		107		E	
12	R -	36	V	60		84		108		f	
13	↓	37		61		85		109		F	
14	R -	38		62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C +	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B ↑↓	40		64		88		112		Vecchia esistenza	
17	D +	41		65		89		113		Vecchio valore di magazzino	
18	B ↑↓	42		66		90		114		Nuova quantità ricevuta	
19	A / ↑	43		67		91		115		Prezzo unitario	
20	R ↓	44		68		92		116			
21	R S	45		69		93		117			
22	R S	46		70		94		118			
23	D / S	47		71		95		119			
24	C ↑	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

GENERAZIONE CODICI CON CHIAVE DI CONTROLLO  
(CHECK - DIGIT)

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	55	189

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola in modo completamente automatico la cifra "chiave" di controllo (check digit) per una serie progressiva di codici o numeri di controllo. E' sufficiente, per l'operatore, impostare i limiti inferiore e superiore della serie, vale a dire il primo e l'ultimo codice (di dieci cifre al massimo). La macchina, stampa una lista di tutti i codici, completi di chiave e in ordine progressivo (compresi il primo e l'ultimo), arrestandosi automaticamente dopo la stampa dell'ultimo numero.

La chiave di controllo di ciascun numero è calcolata e accodata ad esso come cifra meno significativa. Il numero diventa così "self - checking" (autoverificante), sulla base di una precisa regola aritmetica che lega la chiave alle altre cifre componenti il numero stesso.

La lista potrà ad esempio essere successivamente utilizzata per la preparazione di documenti originali che consentiranno il controllo automatico dell'esatta imputazione del conto su macchine contabili dotate di dispositivo "check digit".

La regola del "Modulo 10" (la più nota, assieme a quella del Modulo 11) si applica nel modo sotto descritto.

Sia dato un numero qualunque comprendente "n" cifre, che indicheremo con:

$$C_n, \dots, C_5, C_4, C_3, C_2, C_1$$

(ove  $c_n$  è la cifra più significativa).

Si procede al calcolo della chiave nel modo seguente:

- 1) le cifre dispari ( $c_1, c_3, \dots$ ) vengono raddoppiate e se il risultato è un numero di due cifre, queste si sommano fra loro onde ottenere un risultato di una sola cifra;
- 2) si procede alla somma di tutte le cifre pari e di tutti i risultati ottenuti al punto 1, in modo da ottenere un totale unico
- 3) si calcola il complemento al 10 della cifra meno significativa del totale ottenuto al punto 2; questo complemento rappresenta la "chiave" che, accodata al numero considerato come cifra meno significativa, ne aumenta di una posizione l'ordine di grandezza e lo rende "self-checking".

Detto numero completo di chiave si potrà perciò rappresentare come segue:

$$C_n, \dots, C_5, C_4, C_3, C_2, C_1, C_0$$

(ove  $C_0$  è la chiave di controllo)

Esempio:

1	2	3	4	5	7	?
x	x	x	x	x	x	
1	2	1	2	1	2	
1	4	3	8	5	(1+4)	= 26 (somma dei prodotti)

**DESCRIZIONE PROGRAMMA**

Si avrà:  $10 - 6 = 4 = C_0$ .

Il numero completo di chiave sarà pertanto:

1234574

**N. B.** Nel caso in cui la cifra meno significativa della somma sia zero (compl. =10) la chiave prescelta, non potendo essere 10, sarà convenzionalmente zero.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO	V
		1250	S
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	1290	S
1	Introdurre scheda	12500	A 0
2	Premere tasto V	12518	A 0
3	Impostare il primo numero di conto	12526	A 0
4	Premere tasto S	12534	A 0
5	Impostare l'ultimo numero di conto	12542	A 0
6	Premere tasto S	12559	A 0
7	Stampa automatica della serie progressiva dei numeri di conto, completi di cifra chiave in posizione meno significativa, con A 0	12567	A 0
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	12575	A 0
		12583	A 0
		12591	A 0
		12609	A 0
		12617	A 0
		12625	A 0
		12633	A 0
		12641	A 0
		12658	A 0
		12666	A 0
		12674	A 0
		12682	A 0
		12690	A 0
		12708	A 0
		12716	A 0
		12724	A 0
		12732	A 0
		12740	A 0
		12757	A 0
		12765	A 0
		12773	A 0
		12781	A 0
		12799	A 0
		12807	A 0
		12815	A 0
		12823	A 0
		12831	A 0
		12849	A 0
		12856	A 0
		12864	A 0
		12872	A 0
		12880	A 0
		12898	A 0
		12906	A 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	B / ↓	49	W	73		97		M	Operandi
2	B *	26	C / V	50	A V	74		98		A	Operandi
3	D / ↓	27	A Z	51	S	75		99		R	Operandi
4	C / X	28	B ↓	52	C / ↑	76		100		b	Servizio
5	C ↓	29	D / :	53	S	77		101		B	Servizio
6	↓	30	R ↓	54	D ↑	78		102		c	Servizio
7	B / V	31	D / Y	55	W	79		103		C	Servizio
8	D / :	32	D Y	56		80		104		d	10
9	B / ↑	33	E / Y	57		81		105		D	Servizio
10	R ↓	34	-	58		82		106		e	
11	A +	35	A ↓	59		83		107		E	
12	D / :	36	E Y	60		84		108		f	
13	R +	37	C +	61		85		109		F	Istruzioni
14	B +	38	A ◊	62		86		110			
15	B ↓	39	D ↓	63		87		111			
16	B / ↓	40	C / -	64		88		112			
17	I V	41	I Y	65		89		113			
18	Z	42	V	66		90		114			
19	A / V	43	A / Y	67		91		115			
20	D / :	44	↓	68		92		116			
21	B / ↑	45	A / ↑	69		93		117			
22	R ↓	46	D / ↓	70		94		118			
23	B +	47	+	71		95		119			
24	B ↓	48	C / ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
10				D / ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											
DATI IN ENTRATA										MASSIMO N.° CIFRE	
Numero iniziale										10	
Numero finale										10	



## ERRATA CORRIGE

Programma n° 7 - ultime due righe della descrizione:

"..... ed x può avere 11 cifre al massimo".

Programma n° 31 - codificato.

Nel caso del quoziente e del reciproco di numeri complessi, aggiungendo fra le istruzioni 29 e 30 l'istruzione C ↓ si otterrà la stampa dei risultati nella stessa forma di quelli del prodotto; cioè:

parte reale con C ♦ e parte immaginaria con c ♦ .

Le norme operative andranno quindi modificate di conseguenza ai punti 22 e 29.

Programma n° 35 - decima riga della descrizione:

"Il valore iniziale  $x_0$  prefissato è:  $x_0 = \sqrt[4]{a}$  , oppure  $\sqrt[6]{a}$  "







