

Biblioteca programmi

volume 1

Programma 101

Calcolatore elettronico da tavolo



Programma 101

Calcolatore elettronico da tavolo



Indice delle Materie

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

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 ^a specie, ordine 0: $J_0(x)$.
20	Funzioni di Bessel di 1 ^a specie, ordine n: $J_n(x)$.
21	Funzioni di Bessel di 1 ^a specie modificata, ordine 0: $I_0(x)$.
22	Funzioni di Bessel di 1 ^a specie modificata, ordine n: $I_n(x)$.
23	Determinante del 2° ordine.

N° del Programma	Titolo
	<u>Matematica (Segue)</u>
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
<u>Fisica e Chimica</u>	
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.)
<u>Ingegneria Civile</u>	
56	Trave incastrata ad un estremo, carico uniforme parziale: <u>cal</u> colo valori statici.
57	Trave incastrata ad un estremo, carico triangolare parziale: calcolo valori statici.
58	Trave appoggiata, carico concentrato intermedio: calcolo <u>va</u> lori statici.
59	Trave appoggiata, carico uniforme parziale: calcolo valori statici.
60	Trave appoggiata, carico triangolare parziale: calcolo <u>valo</u> 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
<u>Ingegneria Civile (Segue)</u>	
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: <u>calcolo</u> valori statici.
71	Trave iperstatica (doppio incastro), carico uniforme <u>parziale</u> : calcolo valori statici.
72	Trave iperstatica (doppio incastro), carico triangolare: <u>calcolo</u> valori statici.
73	Trave incastrata ad un estremo, carico concentrato <u>intermedio</u> : calcolo deformazioni elastiche.
74	Trave incastrata ad un estremo, carico uniforme <u>parziale</u> : calcolo deformazioni elastiche.
75	Trave incastrata ad un estremo, carico triangolare <u>parziale</u> , nullo verso l'estremo libero: <u>calcolo</u> <u>valori</u> statici.
76	Trave incastrata ad un estremo, momento applicato all' <u>estremo</u> libero: calcolo deformazioni elastiche.
77	Trave incastrata ad un estremo, momento intermedio: <u>calcolo</u> deformazioni elastiche.

N° del Programma	Titolo
<hr/>	
	<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	Volte 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 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
ProgrammaTitolo

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 2×2 .
126 "CHI" quadrato e coefficiente di contingenza 2×3 .
127 "CHI" quadrato e coefficiente di contingenza $2 \times n$.
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
	<u>Statistica (segue)</u>
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).
	<u>Finanza e Assicurazioni</u>
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 montante.
150	Ricerca rata anticipata e posticipata, partendo dal valore attuale.

N° del Programma	Titolo
---------------------	--------

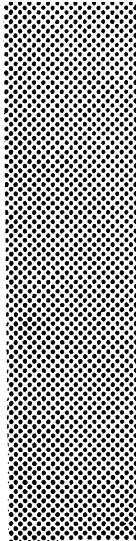
	<u>Finanza e Assicurazioni (Segue)</u>
151	Valutazione prestito con rimborso globale.
152	Ammortamento uniforme.
153	Ammortamento americano.
154	Ammortamento progressivo.
155	Piano di ammortamento, con metodo progressivo.
156	Ammortamento progressivo di un prestito obbligazionario.
157	Conversioni di 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

Amministrazione (Segue)

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:

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

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 $|E(x)| \leq 3 \cdot 10^{-n}$ 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	V
4	Premere tasto S	2 S
5	Impostare x con $1 \leq x < 10$	1.21 S
6	Premere tasto S	2.0827853703 c c
7	Stampa $\log. x$ con c \diamond	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	AV		25	AX		49		73		97				
2	S		26	D↑		50		74		98				
3	C/↑		27	E:		51		75		99				
4	S		28	:		52		76		100				
5	C↑		29	C↕		53		77		101				
6	AW		30	F/↓		54		78		102				
7	C↓		31	CX		55		79		103				
8	EX		32	F+		56		80		104				
9	X		33	CX		57		81		105				
10	AV		34	E/+		58		82		106				
11	EX		35	DX		59		83		107				
12	AV		36	R-		60		84		108				
13	EX		37	↓		61		85		109				
14	AV		38	R-		62		86		110				
15	EX		39	E:		63		87		111				
16	AV		40	C/↑		64		88		112				
17	E-		41	C↕		65		89		113				
18	C↕		42	C/↓		66		90		114				
19	C↓		43	/↓		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				

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
o	Servizio
c	Servizio
d	
D	Servizio
e	C ₁
E	10
f	C ₂
F	C ₃
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.° CIFRE	
m = carat- teristica	
x	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
13,897423454	E/↑	4,632428	F↑
10	E↑		↑
2,7975	F/↑		↑

NOTE

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:

$$W = \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[3]{x} + 1}$$

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

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	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	6.827189955 A0

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	AV	30	E+	54		78		102		c	Servizio
7	D/x	31	C/x	55		79		103		C	Servizio
8	AV	32	D/:	56		80		104		d	10
9	D/x	33	A◇	57		81		105		D	Servizio
10	AV	34	/◇	58		82		106		e	C ₃
11	D/-	35	V	59		83		107		E	C ₁
12	D↑	36		60		84		108		f	C ₇
13	D↓	37		61		85		109		F	C ₅
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	$|\varepsilon(x)| \leq 1,5 \cdot 10^{-10}$
" 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	V
3	Impostare m = caratteristica di x	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 a ed A	
8	Stampa il valore di $\log_2 x$ con A0	
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	+	49	V	73		97	
2	S	26	:	50	A/V	74		98	
3	B↑	27	C↑	51	C↑	75		99	
4	S	28	C:	52	C/*	76		100	
5	C↑	29	AX	53	B↓	77		101	
6	S	30	D↑	54	B/↑	78		102	
7	B/↑	31	D/:	55	B↑	79		103	
8	S	32	:	56	Z	80		104	
9	C/↑	33	C↑	57		81		105	
10	AZ	34	F/↓	58		82		106	
11	C↓	35	CX	59		83		107	
12	D/X	36	E/+	60		84		108	
13	X	37	CX	61		85		109	
14	A√	38	E+	62		86		110	
15	D/X	39	DX	63		87		111	
16	A√	40	D/:	64		88		112	
17	D/X	41	B+	65		89		113	
18	A√	42	B↑	66		90		114	
19	D/X	43	C/↓	67		91		115	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	10
D	Servizio
e	C ₁
E	C ₁
f	C ₁
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
m = caratteristica di x	
x compreso tra 1 e 10	
n = caratteristica di a	
A compreso fra 1 e 10	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare l'esponente "x"	<div> <div>0.541</div> <div>V</div> <div>S</div> </div>
4	Premere tasto S	<div> <div>0.00000000</div> <div>A</div> <div>0</div> </div>
5	Stampa: m con A \diamond c con C \diamond dove $10^x = C \cdot 10^m$	<div> <div>3.47536161</div> <div>C</div> <div>0</div> </div>
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero schede	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 \diamond C con C \diamond dove $e^x = 10^x \cdot C$	V 4.02 S 1.00000000 A \diamond 5.57011049 C \diamond
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

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		DATI IN ENTRATA	
15	A◊	39	A+	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	F/↓	40	C:	64		88		112		L'esponente x	
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											

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:

$$e^{-x} = (e^{-w})^{\frac{x}{2}} \quad \text{con} \quad w = \frac{x}{2}$$

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

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	10
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	
15	AX	39	C↑	63	C↑	87	/◇	111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	C↑	40	C↓	64	D/:	88	V	112		L'esponente x	
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							
10				D/↑			↑				
				↑			↑				
				↑			↑				
NOTE											

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

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

si può scrivere:

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

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare base "b"	
4	Premere tasto S	
5	Impostare esponente "x"	V
6	Premere tasto S	30 S
		0.1 S
7	Stampa: B con B ◊ A con A ◊ Il risultato è pertanto: $b^x = A \cdot 10^b$	0.0000000000 B ◊ 1.4050713352 A ◊
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	E/↓	49	B↑	73		97	
2	S	26	CX	50	B/↑	74		98	
3	↑↓	27	E+	51	C/↑	75		99	
4	S	28	CX	52	BV	76		100	
5	B/↑	29	D/+	53	B↓	77		101	
6	A√	30	BX	54	CX	78		102	
7	A√	31	B/x	55	B/:	79		103	
8	A√	32	B/*	56	C/V	80		104	
9	A√	33	B↑↓	57	C/↓	81		105	
10	A√	34	B↓	58	AX	82		106	
11	A√	35	/↑↓	59	AX	83		107	
12	B↑↓	36	↑↓	60	AX	84		108	
13	B↓	37	/V	61	A◇	85		109	
14	A:	38	A:	62	V	86		110	
15	B↑↓	39	+	63	B/V	87		111	
16	B+	40	A/V	64	B↑↓	88		112	
17	C↑↓	41	B↑↓	65	B/↓	89		113	
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					
O, 2878231371		D. ↑		11, 19002		E. ↑			
55, 589694104		D/↑				↑			
18, 5297092		E/↑				↑			
NOTE									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	C ₁
D	$\frac{1}{8 \log_e e}$
e	C ₇
E	C ₅
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
base b	
esponente x	
MASSIMO N.º CIFRE	
5	
6	

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

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: π 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	V
4	Premere tasto S	150 S
5	Stampa: il valore di sen x con A 0 il valore di cosec x con A 0	0.50000131 A 0 1.99999476 A 0
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

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	C-	32	E+	56		80		104		d	C ₂
9	A↕	33	CX	57		81		105		D	π ; 180;200
10	C/↕	34	D/+	58		82		106		e	C ₆
11	A/↑	35	CX	59		83		107		E	C ₄
12	E/↓	36	A↑	60		84		108		f	C ₁₀
13	↓	37	D/↓	61		85		109		F	C ₈
14	C/↕	38	+	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	A/V	39	C/x	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	D-	40	A◊	64		88		112		Valore del- l'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: $|E(x)| \leq 1,5 \cdot 10^{-8}$; 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: π 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare il valore dell'angolo "x"	150 S
4	Premere tasto S	-0.86602517 A0
		-1.15470085 A0
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	

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: $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$

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

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

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10	
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: $\sin x$ con A \diamond Per calcolare il valore di $\cos x$:	0.5000000001 A \diamond
6	Premere tasto W	W 0.8660254039 A \diamond
7	Stampa: $\cos x$ con A \diamond Per calcolare il valore di $\tan x$:	Z 0.5773502692 A \diamond
8	Premere tasto Z	
9	Stampa: $\tan x$ con A \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	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 ₂
9	C↑	33	-	57		81		105		D	90 o $\frac{\pi}{2}$ o 100
10	F/↓	34	:	58		82		106		e	C ₆
11	CX	35	A∅	59		83		107		E	C ₄
12	F+	36	/∅	60		84		108		f	C ₁₀
13	CX	37	B/↑	61		85		109		F	C ₈
14	E/+	38	V	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	CX	39	AZ	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	E+	40	B/:	64		88		112		Il valore dell'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 o $\frac{\pi}{2}$ o 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 Δ , entrambi espressi in gradi sessagesimali o centesimali o in radianti, tabula i valori delle funzioni trigonometriche $\sin x$ e $\cos x$ dove:

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

Il metodo di calcolo usato è il seguente:

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

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

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

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 π ; 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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

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/↕	B	Servizio
6	Y	30	:	54	F↑	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 o π o 200
9	B+	33	A/↑	57	E/↓	81	C+	105	C↕	D	Istruzioni
10	B/↕	34	F:	58	+	82	AX	106	C↕	e	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 MASSIMO N.º CIFRE	
15	Y	39	E/S	63	R↕	87	-	111		Angolo iniziale Incremento	
16	A/W	40	↓	64	R-	88	A√	112			
17	V	41	CX	65	RS	89	C/↕	113			
18	AY	42	A/↑	66	D/+	90	B/↓	114			
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/↕	117			
22	X	46	R↑	70	F+	94	C↕	118			
23	/↕	47	R↑	71	F:	95	W	119			
24	R↕	48	D/S	72	F+	96	A/Z	120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
180 o π o 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 + 7	
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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1				REGISTRO 2				REGISTRO F				REGISTRO E				REGISTRO D			
1	AV	25	C↕	49		73		97											
2	S	26	B-	50		74		98											
3	B↑	27	AV	51		75		99											
4	F/↓	28	CX	52		76		100											
5	BX	29	C↕	53		77		101											
6	F+	30	C/↓	54		78		102											
7	BX	31	A:	55		79		103											
8	E/+	32	C-	56		80		104											
9	BX	33	C/X	57		81		105											
10	E+	34	A◇	58		82		106											
11	BX	35	/◇	59		83		107											
12	D/+	36	V	60		84		108											
13	BX	37		61		85		109											
14	D+	38		62		86		110											
15	BX	39		63		87		111											
16	C↕	40		64		88		112											
17	A/↑	41		65		89		113											
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											

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	a ₂
D	a ₁
e	a ₄
E	a ₃
f	a ₆
F	a ₅
DATI-IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
L'argomento	
x	

COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA			
O,0565036		D/↑		-0,0310686		E↑	
-O,1366092		D↑		0,0014617		F/↑	
O,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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 3 + 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare l'argomento "x"	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	

SCHEDA N. 1

NOTE

SENO IPERBOLICO

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.

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = \sum_{i=1}^n \frac{x^{2i-1}}{(2i-1)!} \quad n_o = 2n - 1$$

Il valore massimo che possono assumere x ed n_o è basato sul numero di decimali che si richiedono:

Richiedendo 7 decimali: x max ≤ 4,5 n_o = 19

Richiedendo 6 decimali: x max ≤ 4,5 n_o = 17

Richiedendo 5 decimali: x max ≤ 10 n_o = 31

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

L'errore è $\left| \varepsilon(x) \right| \leq 5 \cdot 10^{-9}$ operando con 5 decimali.

NORME OPERATIVE

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

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_0 è basato sul numero di decimali che si richiedono:

Richiedendo 7 decimali: $x_{\max} \leq 4$ $n_0 = 18$

Richiedendo 6 decimali: $x_{\max} \leq 4$ $n_0 = 16$

Richiedendo 5 decimali: $x_{\max} \leq 10$ $n_0 = 30$

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 richiesti.

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

NORME OPERATIVE

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

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	V	49		73		97	
2	S	26	A/V	50		74		98	
3	↓	27	E↕	51		75		99	
4	AX	28	E↓	52		76		100	
5	D/↕	29	F/-	53		77		101	
6	F↓	30	E/↕	54		78		102	
7	A/↑	31	D/↓	55		79		103	
8	D/↓	32	E:	56		80		104	
9	F/↑	33	E/:	57		81		105	
10	-	34	DX	58		82		106	
11	E/↕	35	F/+	59		83		107	
12	F↓	36	D↕	60		84		108	
13	E↕	37	W	61		85		109	
14	D/↓	38		62		86		110	
15	E:	39		63		87		111	
16	E/:	40		64		88		112	
17	F/+	41		65		89		113	
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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
o	
C	
d	Servizio
D	Servizio
•	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Servizio
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento	
x	
n.	

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 $x \leq 6$ il numero massimo di decimali è 7.

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 + 7	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare il valore di n ₀ in F	
3	Premere tasto V	17 F1 V
4	Impostare l'argomento "x"	0.29 S
5	Premere tasto S	0.2821347 A0
6	Stampa thx 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	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		o	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	
15	C↓	39	-	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	E:	40	E↕	64		88		112		L'argomento x n.	
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 $|E| < 6 \cdot 10^{-8}$

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5 + 9	
1	Introdurre scheda Per ottenere la stampa di $n!$ normalizzato:	6 V
2	Impostare n	7.2000000000 B0 2.0000000000 c0
3	Premere tasto V	6 Z
4	Stampa: m con B0 P con c0 dove: $n! = m \cdot 10^p$	1.0000000000 C0 1.0000000000 B0 c0 2.0000000000 C0 2.0000000000 B0 c0
5	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2 Per ottenere la tabulazione di $n!$ normalizzato:	3.0000000000 C0 6.0000000000 B0 c0
6	Impostare n	3.0000000000 C0 6.0000000000 B0 c0
7	Premere tasto Z	
8	Stampa: n_i con C0 m con B0 P con c0 dove: $n_i! = m \cdot 10^p \quad (i = 1, 2, \dots, n)$	4.0000000000 C0 2.4000000000 B0 1.0000000000 c0 5.0000000000 C0 1.2000000000 B0 2.0000000000 c0
9	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	7.2000000000 B0 2.0000000000 c0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AZ	25	E/-	49	W	73		97	
2	E/↓	26	D↑	50	A/W	74		98	
3	D/↑	27	D↓	51	/◇	75		99	
4	AV	28	/Z	52	C◇	76		100	
5	D↑	29	/◇	53	B◇	77		101	
6	E/↓	30	B◇	54	C/◇	78		102	
7	B↑	31	C/◇	55	/◇	79		103	
8	C*	32	D/*	56	W	80		104	
9	C/*	33	S	57		81		105	
10	AW	34	V	58		82		106	
11	C↓	35	A/V	59		83		107	
12	E/+	36	C↓	60		84		108	
13	B↑	37	E/+	61		85		109	
14	BX	38	C/↑	62		86		110	
15	C↑	39	B↓	63		87		111	
16	B↑	40	A/↑	64		88		112	
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

1

E/↑

↑

↑

↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
o	Servizio
c	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1
E	
f	
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"n"	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
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	

SCHEDA N. 1.

NOTE

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

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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:

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare il valore dell'argomento "x"	<div>V</div> <div>10 S</div> <div>- 0 . 2 4 5 9 3 6 3 9 0 0</div>
4	Premere tasto S	
5	Stampa: valore di $J_0(x)$ con c ϕ	
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1.....

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	B↕	49		73		97	
2	S	26	B/↓	50		74		98	
3	C↑	27	/Z	51		75		99	
4	A/↑	28	A-	52		76		100	
5	D/↓	29	-	53		77		101	
6	E/↑	30	/Z	54		78		102	
7	↓	31	C/◇	55		79		103	
8	A+	32	/◇	56		80		104	
9	C↕	33	V	57		81		105	
10	C:	34	A/Z	58		82		106	
11	AX	35	C/↓	59		83		107	
12	A-	36	B/V	60		84		108	
13	-	37	B/+	61		85		109	
14	C↕	38	C/↕	62		86		110	
15	E/↓	39	B↓	63		87		111	
16	↕	40	E/+	64		88		112	
17	B↑	41	B↕	65		89		113	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
o	Servizio
C	Servizio
d	
D	
•	Servizio
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
L'argomento x	

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

ISTRUZIONI

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	AV	25	D↓	49	/◇	73		97	
2	S	26	D/-	50	B◇	74		98	
3	D↑	27	/V	51	/◇	75		99	
4	S	28	B↓	52	V	76		100	
5	C↑	29	C/↑	53	A/Z	77		101	
6	E/↓	30	A-	54	B↓	78		102	
7	A+	31	-	55	C/+	79		103	
8	C↑	32	C↑	56	B↑	80		104	
9	C:	33	E/↓	57	D/↓	81		105	
10	AX	34	AZ	58	E/+	82		106	
11	C↑	35	D/↑	59	Z	83		107	
12	C/↑	36	D↓	60		84		108	
13	E/↓	37	D/+	61		85		109	
14	↑↓	38	X	62		86		110	
15	D/↑	39	↑↓	63		87		111	
16	B↑	40	C↓	64		88		112	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1
E	
f	
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
L'argomento "x"	
Il valore di n	

FUNZIONE DI BESSEL DI 1^a 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
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	
1	A V	25	/Z	49		73		97	
2	S	26	A -	50		74		98	
3	C ↑	27	-	51		75		99	
4	A/↑	28	/Z	52		76		100	
5	D/↓	29	C/◇	53		77		101	
6	E/↑	30	/◇	54		78		102	
7	↓	31	V	55		79		103	
8	A +	32	A/Z	56		80		104	
9	C ↑↓	33	C/↓	57		81		105	
10	C :	34	B/+	58		82		106	
11	A X	35	C/↑↓	59		83		107	
12	C ↑↓	36	B ↓	60		84		108	
13	E/↓	37	E/+	61		85		109	
14	↑↓	38	B ↑↓	62		86		110	
15	B ↑	39	W	63		87		111	
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	

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
o	Servizio	
c	Servizio	
d		
D		
e	Servizio	
E		
f		
F		
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
L'argomento "x"		

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

FUNZIONI DI BESSEL DI 1^ 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^ 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:

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

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

n = intero positivo ($\neq 0$)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 8	
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 • 3 1 3 7 0 4 0 1 B 0
6	Stampa: $I_n(x)$ valore della funzione con B♦	
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 / \updownarrow	49	A / Z	73		97		M	Operandi
2	S	26	D \downarrow	50	B \downarrow	74		98		A	Operandi
3	C \uparrow	27	D / -	51	C +	75		99		R	Operandi
4	A / \uparrow	28	/ V	52	B \updownarrow	76		100		b	
5	D / \downarrow	29	B \downarrow	53	D / \downarrow	77		101		B	Servizio
6	E / \uparrow	30	C \updownarrow	54	E / +	78		102		c	Servizio
7	\downarrow	31	E / \downarrow	55	Z	79		103		C	Servizio
8	A +	32	A Z	56		80		104		d	Servizio
9	C \updownarrow	33	D / \updownarrow	57		81		105		D	Servizio
10	C :	34	D \downarrow	58		82		106		e	Servizio
11	A X	35	D / +	59		83		107		E	
12	C \uparrow	36	X	60		84		108		f	
13	C / \updownarrow	37	\updownarrow	61		85		109		F	Istruzioni
14	E / \downarrow	38	C / \downarrow	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	\updownarrow	39	:	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D / \uparrow	40	C X	64		88		112		L'argomento "x"	
17	B \uparrow	41	C \updownarrow	65		89		113			
18	A / V	42	C \downarrow	66		90		114			
19	C \downarrow	43	/ Z	67		91		115			
20	D / :	44	A -	68		92		116			
21	B X	45	-	69		93		117			
22	B \updownarrow	46	/ Z	70		94		118			
23	D / \downarrow	47	B \diamond	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 4	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	/ 4	40		64		88		112		Gli elementi del determinante:	
17	W	41		65		89		113		a_{11} a_{12} a_{21} a_{22}	
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:

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

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 +3	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
		1 • 5 S
3	Impostare gli elementi del determinante, per righe	2 • 3 0 S
		- 3 S
		6 S
4	Premere tasto S dopo ogni impostazione	5 • 4 5 S
		7 • 1 2 0 S
5	Stampa: il valore del determinante con A 0	3 • 2 S
		6 • 5 S
		4 S
6	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	- 1 0 4 • 2 1 2 A 0

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	
15	E ↑	39	F / ↑↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	S	40	F / -	64		88		112		Gli elementi del determinante, per righe	
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 49	
1	Introdurre scheda	
2	Impostare a_{11}	2 V
3	Premere tasto V	3 S
		4 S
4	Impostare $a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{22}, a_{23}$ a_{31}, a_{32}, a_{33}	- 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 A0	- 48 • 000000000 A0
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	B -	49		73		97	
2	F/↑	26	B ↓	50		74		98	
3	S	27	F ↓	51		75		99	
4	F ↑	28	D X	52		76		100	
5	S	29	C/X	53		77		101	
6	E/↑	30	B -	54		78		102	
7	S	31	B ↓	55		79		103	
8	E ↑	32	C/↓	56		80		104	
9	S	33	D/X	57		81		105	
10	D/↑	34	E/X	58		82		106	
11	S	35	B -	59		83		107	
12	D ↑	36	B ↓	60		84		108	
13	S	37	E/↓	61		85		109	
14	C/↑	38	E X	62		86		110	
15	S	39	C X	63		87		111	
16	C ↑	40	B -	64		88		112	
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	

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Gli elementi del determinante:	
a ₁₁	
a ₁₂	
a ₁₃	
a ₂₁	
a ₂₂	
a ₂₃	
a ₃₁	
a ₃₂	
a ₃₃	

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:

$$D_4 = |A| \begin{vmatrix} |D| - |C| \cdot |A^{-1}| \cdot |B| \end{vmatrix}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 - 6	
1	Introdurre scheda n. 1	V
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
	$d_{11}, d_{21}, d_{12}, d_{22}$	-388.000000 A0
9	Stampa: D_4 valore del determinante con A0	
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	
15	D -	39	C/↓	63	C ↕	87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	D ↕	40	X	64	E X	88		112		Elementi del determinante	
17	C/↓	41	B/↕	65	C/+	89		113			
18	D :	42	↕	66	C/↕	90		114			
19	B ↕	43	X	67	D ↓	91		115			
20	D :	44	E/↕	68	S	92		116			
21	C/↕	45	↕	69		93		117			
22	C ↓	46	X	70		94		118			
23	D :	47	C/↕	71		95		119			
24	A -	48	X	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

SCHEDA N. 2

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

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Gli elementi del determinante	
b ₁₁	3
b ₂₁	3
b ₁₂	3
b ₂₂	3
d ₁₁	3
d ₂₁	3
d ₁₂	3
d ₂₂	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 ma
trice 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", me-
diante 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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 A0
		68.00000 A0
6	Stampa: c_{11} con A0, c_{12} con A0 c_{21} con A0, c_{22} con A0 cioè la stampa della matrice prodot- to è eseguita per righe	100.00000 A0 132.00000 A0
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Gli elementi delle matrici	
a_n	
a_{12}	
a_{21}	
a_{22}	
b_{11}	
b_{12}	
b_{21}	
b_{22}	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per i termini $a_{12} - a_{21} - a_{22}$	3 S - 4 S 5 S
6	Stampa: termini di A^{-1} per righe: $\frac{a_{11}}{D} \text{ con } A^0, \frac{-a_{12}}{D} \text{ con } A^0$ $\frac{-a_{21}}{D} \text{ con } A^0, \frac{a_{22}}{D} \text{ con } A^0$	2.500000 A0 - 1.500000 A0 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_{11}	
18	A ◊	42		66		90		114		a_{12}	
19	C ↓	43		67		91		115		a_{21}	
20	E :	44		68		92		116		a_{22}	
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:

$$B = \begin{vmatrix} b_{11} \\ b_{21} \end{vmatrix}$$

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

$$D = d = a_{33}$$

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.

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

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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. Ordina- tamente 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'o- perazione 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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B/↑	49	D/↓	73		97	
2	S	26	B/:	50	X	74		98	
3	B ↑	27	A -	51	E/↑	75		99	
4	S	28	-	52	S	76		100	
5	B/↑	29	B/↑	53	C ↓	77		101	
6	S	30	C/↑	54	X	78		102	
7	C ↑	31	C/:	55	↑	79		103	
8	S	32	A -	56	E/↑	80		104	
9	C/↑	33	-	57	+	81		105	
10	S	34	C/↑	58	S	82		106	
11	D ↑	35	B ↓	59	↑	83		107	
12	S	36	C X	60	-	84		108	
13	D/↑	37	C ↑	61	A ◇	85		109	
14	B/↓	38	C/X	62	C ↑	86		110	
15	C/X	39	E ↑	63	C :	87		111	
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									

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
c	Servizio	
C	Servizio	
d	Servizio	
D	Servizio	
e	Servizio	
E	Servizio	
f	Istruzioni	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
Gli elementi della matrice		

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E / X	49	A -	73		97	
2	E ↑	26	C / +	50	-	74		98	
3	E / ↑	27	B / ↑	51	E / ↑	75		99	
4	R S	28	C ↓	52	A -	76		100	
5	B ↓	29	E X	53	-	77		101	
6	E X	30	C / +	54	E ↑	78		102	
7	E ↑	31	C / ↑	55	A :	79		103	
8	B / X	32	C ↓	56	:	80		104	
9	E / ↑	33	E / X	57	B ◊	81		105	
10	↑	34	D +	58	B / ◊	82		106	
11	D ↓	35	D ↑	59	C ◊	83		107	
12	X	36	C ↓	60	C / ◊	84		108	
13	↑	37	A -	61	D ◊	85		109	
14	E / ↑	38	-	62	D / ◊	86		110	
15	+	39	D / ↑	63	E ◊	87		111	
16	E / ↑	40	A -	64	E / ◊	88		112	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
<div>Risultato stampato all'operazione 6</div>	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare d_{11}	V
4	Premere tasto S	3 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}	5 S 7 S 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

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D/↕	49		73		97	
2	F/↓	26	C/X	50		74		98	
3	F↕	27	D/-	51		75		99	
4	S	28	B/↕	52		76		100	
5	B↑	29	C/X	53		77		101	
6	S	30	B↕	54		78		102	
7	B/↑	31	D X	55		79		103	
8	S	32	B -	56		80		104	
9	D/↑	33	B↕	57		81		105	
10	A Z	34	F↓	58		82		106	
11	S	35	/V	59		83		107	
12	C/↑	36	C◊	60		84		108	
13	S	37	B/◊	61		85		109	
14	D↑	38	B◊	62		86		110	
15	S	39	V	63		87		111	
16	C↑	40	A/V	64		88		112	
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/↑				↑	
		↑				↑	
		↑				↑	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
o	Servizio
c	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	1
F	Servizio

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Gli elementi dei vettori	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 10	
1	Introdurre scheda	
	Per ottenere il prodotto :	
2	Premere tasto Z	
3	Impostare a (parte reale)	
4	Premere tasto S	2
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	

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		o	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		e	
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		DATI IN ENTRATA	
15	A X	39	S	63	B / ↑	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D +	40	C ↑	64	Y	88		112		Parte reale	
17	D ↑	41	S	65		89		113		Parte imma-	
18	C / ↓	42	C / ↑	66		90		114		ginaria	
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											

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:

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

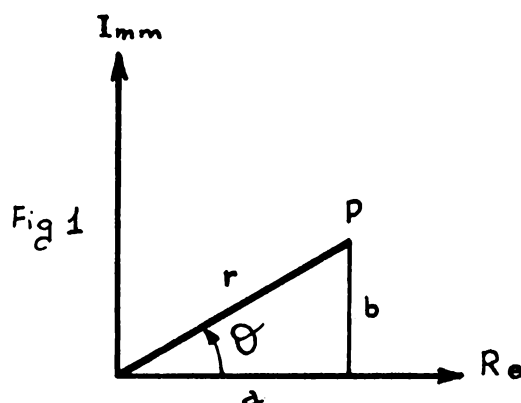
$$\sqrt{a+ib} = \sqrt{r} \cdot e^{i(\frac{\theta}{2} + \pi n)}$$

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

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

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

$$\sin \theta = \frac{b}{r}$$



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a (parte reale)	V. 5 5
4	Premere tasto S	9 5 2.765468 00
5	Impostare b (parte immaginaria)	1.627210 d0
6	Premere tasto S	-2.765468 00 -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 $\sqrt{}$	49	C V	73		97		M	Operandi
2		26	C X	50		74		98		A	Operandi
3	B / \uparrow	27	D \updownarrow	51		75		99		R	Operandi
4		28	B / -	52		76		100		b	Servizio
5	B \uparrow	29	A / \uparrow	53		77		101		B	Servizio
6		30	D / \uparrow	54		78		102		c	
7		31		55		79		103		c	Servizio
8	D \updownarrow	32	A $\sqrt{}$	56		80		104		d	Servizio
9	B / \downarrow	33	D / \updownarrow	57		81		105		D	Servizio
10	A X	34	A *	58		82		106		e	
11	D +	35	D -	59		83		107		E	
12	A $\sqrt{}$	36	B \updownarrow	60		84		108		f	
13	D \updownarrow	37	A *	61		85		109		F	Istruzioni
14	B \downarrow	38	D / -	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	/ V	39	B / \updownarrow	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A / \uparrow	40	D \diamond	64		88		112		a: parte reale	
17	E / \downarrow	41	D / \diamond	65		89		113		b: parte immaginaria	
18	B V	42	B \diamond	66		90		114			
19	C \uparrow	43	B / \diamond	67		91		115			
20	D \downarrow	44	/ \diamond	68		92		116			
21	B / +	45	V	69		93		117			
22	A / \uparrow	46	A / V	70		94		118			
23	D / \uparrow	47	A / \uparrow	71		95		119			
24		48	D / \downarrow	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

numero schede	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 Δ , 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"	V
4	Premere tasto S	2 S
		-4 S
5	Impostare coefficiente "b"	-6 S
6	Premere tasto S	3.000000 A0
		-1.000000 A0
7	Impostare coefficiente "c"	1 S
8	Premere tasto S	2 S
		3 S
9	Stampa: Radici reali con A0 Radici complesse con C0 (parte reale) A0 (parte immaginaria)	-1.000000 C0 1.414213 A0 -1.000000 C0 -1.414213 A0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

numero scheda	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 Δx_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 Δx_n a zero.

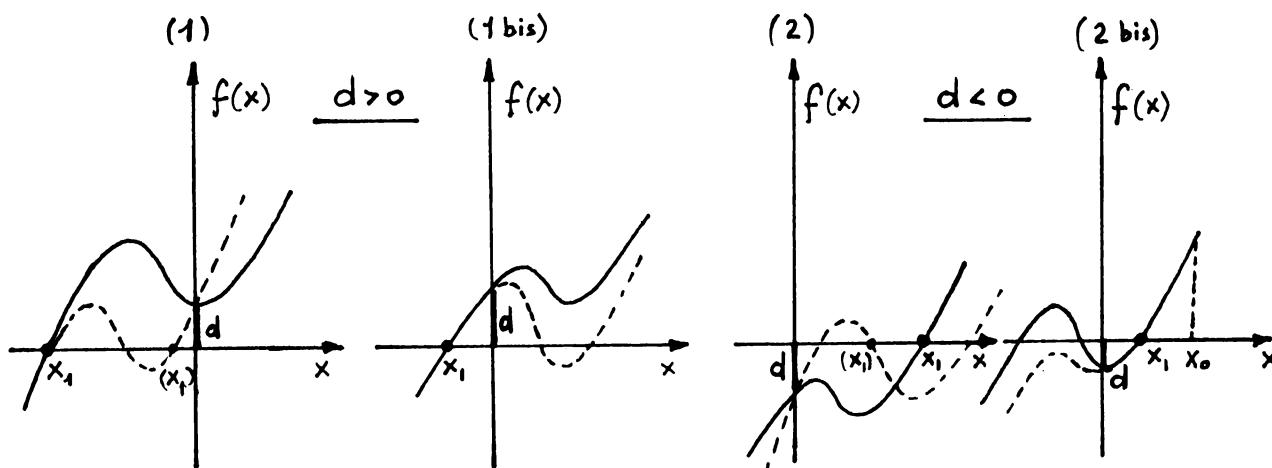
Calcolata la radice reale si esegue la riduzione della equazione di 3° grado ad una di secondo, che si risolve con la ben nota formula.

Detta α_1 la radice reale si ottiene come equazione di secondo grado :

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

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

Il procedimento di calcolo adottato per la α_1 consente di ottenere valori di α_1 con errori di qualche unità sull'ultima cifra decimale purché la radice α_1 disti almeno 0,02 dalla più prossima radice reale o dal punto di flesso.



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
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 :	V
	radice reale α_1 con A \diamond	0 S
10	Stampa :	1 S
	radici reali α_2, α_3 con A \diamond	-10 S
11	Stampa :	
	radici complesse:	2.000000 A \diamond
	α_2 Re. con d \diamond	-1.000000 d \diamond
	α_2 Imm. " A \diamond	2.000000 A \diamond
	α_3 Re. con d \diamond	-1.000000 d \diamond
	α_3 Imm. " A \diamond	-2.000000 A \diamond
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D					
1	A	V	25	A	/ V	49	C	↓	73		/ ◇	97		S			
2		S	26	C	↓	50	A	+	74	B /	+	98		S			
3	B	/ ↑	27	D	/ -	51		+	75	A /	↑	99		S			
4		S	28	C	↕	52	B /	+	76	E /	↑	100	A /	W			
5	B	↑	29	C	↓	53		+	77		:	101	A	√			
6		S	30	B /	+	54	C	x	78	A	x	102	D /	◇			
7	C /	↑	31	C	x	55	B	+	79	D /	↑	103	A	◇			
8	C	*	32	B	+	56	D /	↕	80	C	+	104		-			
9	D	+	33	C	x	57	A	*	81	A	-	105		/ ◇			
10	D /	↑	34	C /	+	58	C	-	82		-	106	D /	◇			
11	C /	↓	35		/ V	59	B /	-	83		/ W	107	C	W			
12		/ V	36	A	↕	60	C	x	84	A	√	108					
13	B /	W	37		/ Z	61	B	-	85	D /	↕	109					
14	C	↓	38	C	Z	62	C	x	86	D /	+	110					
15	D	+	39	A /	Z	63	C /	-	87	A	◇	111					
16	C	↕	40	C	↓	64	D /	:	88		-	112					
17	A	*	41	D /	+	65	C	+	89		-	113					
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											
10						D ↑						↑					
						↑						↑					
						↑						↑					
NOTE																	

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
c	Servizio	
C	Servizio	
d	Servizio	
D	IO e istruzioni	
e	Istruzioni	
E	Istruzioni	
f	Istruzioni	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE
b		
c		
d		

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:

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

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

Si ha:

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

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	$99 \vdash 10^{-3}$
9	$9999 \vdash 10^{-3}$
8	$999999 \vdash 10^{-3}$
7	$9,9 \cdot 10^7 \vdash 10^{-3}$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 ÷ 9	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 645 S
3	Impostare il radicando "a" e abbassare il tasto S	
4	Stampa: valore della radice con C◊	8 • 640122597 C◊
5	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	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 / V	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 a	
17	A / ↑	41		65		89		113			
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 scheda	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.

NORME 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
5	Impostare "N"	3 S
6	Premere tasto S	0 • 4 9 7 9 3 2 8 0 C 0
7	Stampa: $\sqrt[n]{a}$ con C 0	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
		25 S
3	Impostare base "x"	2 S
		625 • 00000 C 0
4	Premere tasto S	
5	Impostare esponente "n"	
6	Premere tasto S	
7	Stampa: x ⁿ con C 0	
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N.1....

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D / :	49		73		97	
2	S	26	C ↑	50		74		98	
3	C ↑	27	A :	51		75		99	
4	D / ↑	28	↑	52		76		100	
5	S	29	-	53		77		101	
6	B ↑	30	/ Z	54		78		102	
7	A / ↑	31	C ◊	55		79		103	
8	D / ↓	32	V	56		80		104	
9	A / V	33		57		81		105	
10	↓	34		58		82		106	
11	C ↑	35		59		83		107	
12	A x	36		60		84		108	
13	C ↑	37		61		85		109	
14	A +	38		62		86		110	
15	↑	39		63		87		111	
16	B ↓	40		64		88		112	
17	-	41		65		89		113	
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									

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b		
B	Servizio	
c		
C	Servizio	
d	Servizio	
D		
e		
E		
f		
F		
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
"x"		
"n"		

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 10	
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 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 ◊

SCHEDA N. 1

NOTE

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 E 0
13	Impostare c_2	2.000000 A 0
14	Premere tasto S	
15	Stampa: valori delle incognite x_1 ed x_2 con E 0 e A 0 rispettivamente	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

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:

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

Considerando le 2 ultime equazioni del sistema, si ottiene:

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

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 predisponibile per il risultato.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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	Coefficienti a ₁ b ₁ c ₁ K ₁ a ₂ b ₂ c ₂ K ₂ a ₃ b ₃ c ₃ K ₃	
17	D ↑↓	41	E / ↓	65	B / X	89	S	113	E / ↑		
18	C / ↓	42	:	66	C ↑↓	90	S	114	↓		
19	B X	43	D / ↑↓	67	C -	91	S	115	B / X		
20	S	44	:	68	E / -	92	S	116	S		
21	-	45	E / ↑↓	69	A ◊	93	S	117	-		
22	C / ↑↓	46	D / ↓	70	B / ◊	94	S	118	E ↑↓		
23	C X	47	D X	71	D / ◊	95	S	119	E / ↓		
24	S	48	C / -	72	S	96	S	120	Z		
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑					↑		
				↑					↑		
				↑					↑		
NOTE											

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2 + 7	
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 ordinatamente per Y_3, X_1, Y_1, X_2 e Y_2	- 10.30 S
		10.39 S
		24.6239032 A 0
6	Stampa: la distanza 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	C / X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	E / \updownarrow	50		74		98		A	Operandi
3	B \uparrow	27	C \downarrow	51		75		99		R	Operandi
4	S	28	D / X	52		76		100		b	Servizio
5	B / \uparrow	29	E / -	53		77		101		B	Servizio
6	S	30	E / \updownarrow	54		78		102		c	Servizio
7	C \uparrow	31	D \downarrow	55		79		103		c	Servizio
8	S	32	C -	56		80		104		d	Servizio
9	C / \uparrow	33	B / X	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	E / +	58		82		106		e	Servizio
11	D \uparrow	35	E / \updownarrow	59		83		107		E	Servizio
12	S	36	C / \downarrow	60		84		108		f	
13	D / \uparrow	37	D / -	61		85		109		F	
14	C \downarrow	38	B X	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	D -	39	E / +	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A X	40	E :	64		88		112		Le coordina	
17	E \updownarrow	41	A \updownarrow	65		89		113		te:	
18	C / \downarrow	42	A \diamond	66		90		114		x ₃	
19	D / -	43	/ \diamond	67		91		115		y ₃	
20	A X	44	V	68		92		116		x ₁	
21	E +	45		69		93		117		y ₁	
22	A $\sqrt{}$	46		70		94		118		x ₂	
23	E \updownarrow	47		71		95		119		y ₂	
24	D \downarrow	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				\uparrow				\uparrow			
				\uparrow				\uparrow			
				\uparrow				\uparrow			
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" $a'x + b'y + c' = 0$

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

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:

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

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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	Z
		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 d	49	A d	73		97		M	Operandi
2	S	26	/ d	50	D / d	74		98		A	Operandi
3	B ↑	27	V	51	D :	75		99		R	Operandi
4	S	28	A W	52	A d	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 d	79		103		c	Servizio
8	S	32	D ↓	56	/ d	80		104		d	Servizio
9	C / ↑	33	E / :	57	V	81		105		D	Servizio
10	B / ↓	34	A d	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 d	61		85		109		F	Istruzioni
14	B -	38	/ d	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 ₁	
18	E ↑	42	A X	66		90		114		Y ₁	
19	B ↓	43	E / ↑	67		91		115		X ₂	
20	C / X	44	A X	68		92		116		Y ₂	
21	E -	45	E / +	69		93		117			
22	E ↑	46	A √	70		94		118			
23	D d	47	D ↑	71		95		119			
24	D / 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 θ 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 θ

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

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

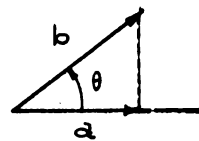
$$Y_i = x_i \sin \theta + y_i \cos \theta$$

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

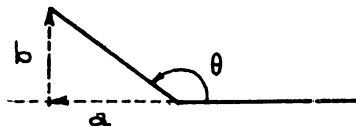
$$\sin \theta = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad \cos \theta = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

A seconda che a e b siano ≥ 0 , si hanno per θ i seguenti casi:

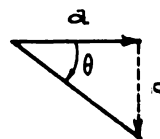
$$a \text{ e } b > 0$$



$$a < 0 \quad b > 0$$



$$a > 0 \quad b < 0$$



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 5	
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	

SCHEDA N. 1

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	
DATI IN ENTRATA	
I valori di a, b, x, y.	
MASSIMO N.° CIFRE	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	46	44

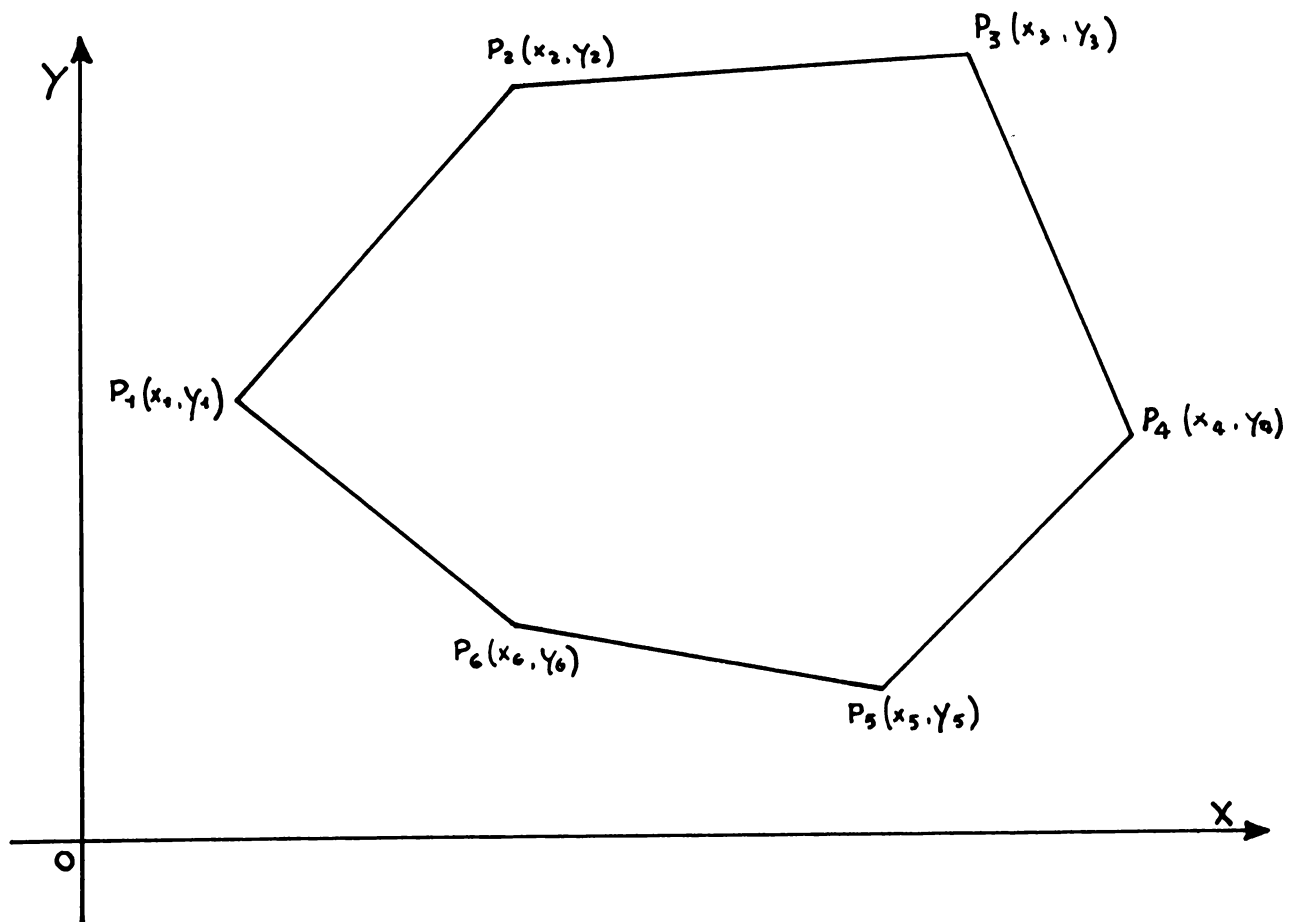
DESCRIZIONE PROGRAMMA

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:

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

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 500 S
9	Stampa: area del poligono con A◇	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◇

SCHEDA N. 1

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Servizio
F	Servizio
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
l'ordinata x_i	5
l'ascissa y_i	5

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:

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

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

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 • 6 4 2 8 5 7 C 0 4 • 0 7 1 4 2 9 E 0 3 • 3 5 7 9 0 2 A 0
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D -	49	B/↓	73		97	
2	S	26	E / :	50	D / -	74		98	
3	B ↑	27	E -	51	A +	75		99	
4	S	28	E ↑↓	52	C ↑↓	76		100	
5	B / ↑	29	B / ↓	53	D ↓	77		101	
6	S	30	C / -	54	A X	78		102	
7	C ↑	31	A +	55	C / ↑↓	79		103	
8	S	32	E / ↑↓	56	B ↓	80		104	
9	C / ↑	33	C ↓	57	A X	81		105	
10	S	34	A X	58	C / -	82		106	
11	D ↑	35	C ↑↓	59	C :	83		107	
12	S	36	B ↓	60	E / +	84		108	
13	D / ↑	37	A X	61	E :	85		109	
14	B / ↓	38	C -	62	C ↑↓	86		110	
15	C / -	39	E / :	63	R S	87		111	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Coordinate dei tre punti	

SCHEDA N. ...2...

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E ↕	49		73		97	
2	R S	26	C ↓	50		74		98	
3	B / ↓	27	B -	51		*75		99	
4	D / -	28	A x	52		76		100	
5	E ↕	29	D ↕	53		77		101	
6	B ↓	30	E ↓	54		78		102	
7	D -	31	B / -	55		79		103	
8	E :	32	A x	56		80		104	
9	E ↕	33	D +	57		81		105	
10	A :	34	A √	58		82		106	
11	A +	35	/ ◊	59		83		107	
12	C / ↕	36	C ◊	60		84		108	
13	B ↓	37	E ◊	61		85		109	
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	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE

NOTE

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:

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

$$r_1 = l_0$$

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

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
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] ₂ 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

SCHEDA N. 1.....

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	-	49		73		97	
2	S	26	B ↑	50		74		98	
3	C / ↑	27	A / ↑	51		75		99	
4	A Y	28	D / ↑	52		76		100	
5	C *	29	:	53		77		101	
6	C / ↓	30	/ ↑	54		78		102	
7	S	31	-	55		79		103	
8	B ↑	32	/ W	56		80		104	
9	A / W	33	C ↓	57		81		105	
10	B ↑	34	E / :	58		82		106	
11	B :	35	C ↑	59		83		107	
12	D ↑	36	C ↓	60		84		108	
13	R ↓	37	Y	61		85		109	
14	D ↑	38		62		86		110	
15	/ ↑	39		63		87		111	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	
D	
e	10
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
10	E / ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

VALORE DI UN POLINOMIO NON OMOGENEO DI 8° GRADO

numero scheda	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 :

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

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
	Nel caso in cui si debbano variare i coefficienti, ripartire dal punto 2	14.904662 A0
		6 S
		19535755.915000 A0
		0.00089 S
		0.656549 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1.....

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	B	/ X	49			73			97		
2	B	/ *	26	C	+	50			74			98		
3		S	27	B	/ X	51			75			99		
4		↓	28	D	/ +	52			76			100		
5	B	↕	29	B	/ X	53			77			101		
6	C	/ ↕	30	D	+	54			78			102		
7	C	↕	31	B	/ X	55			79			103		
8	D	/ ↕	32	E	/ +	56			80			104		
9	D	↕	33	B	/ X	57			81			105		
10	E	/ ↕	34	E	+	58			82			106		
11	E	↕	35	B	/ X	59			83			107		
12	F	/ ↕	36	F	/ +	60			84			108		
13		/ V	37	B	/ X	61			85			109		
14	F	↕	38	F	+	62			86			110		
15		V	39	A	↓	63			87			111		
16	A	/ V	40		W	64			88			112		
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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio (x)
B	a ₈
c	a ₇
C	a ₆
d	a ₅
D	a ₄
e	a ₃
E	a ₂
f	a ₁
F	a ₀
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
Coefficienti	

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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

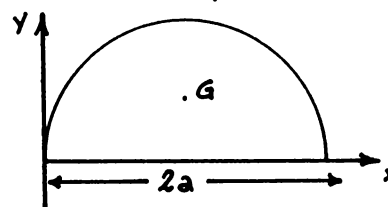
I_{y_c} ; $r_{y_c}^2$ rispetto ad un asse per il baricentro e parallelo all'asse y

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:



$$A = \frac{1}{2} \pi a^2 \quad I_{x_c} = \frac{a^4(9\pi^2 - 64)}{12\pi} \quad r_{x_c}^2 = \frac{a^2(9\pi^2 - 64)}{36\pi^2} \quad I_{xy} = \frac{2}{3} a^4$$

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

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

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

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

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.º 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 scheda	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

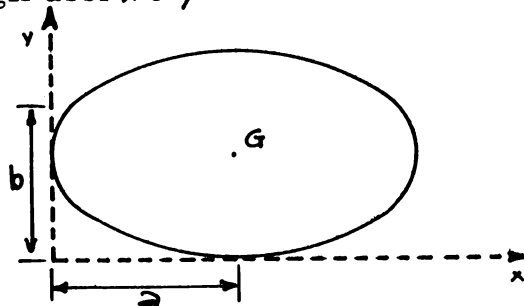
I_x, r_x^2 rispetto all'asse x

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_y} rispetto ad assi passanti per il baricentro e paralleli agli assi coordinati x e y è nullo.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a (semi-asse maggiore)	
4	Premere tasto S	V
5	Ripetere le operazioni 3 e 4 per b (semi-asse minore)	5.30 S 2.60 S
6	Stampa:	43.29124 A0
	area A_c con A0	5.30000 b0
	coordinate $\left\{ \begin{array}{l} x_c \text{ con } b0 \\ y_c \text{ con } B0 \end{array} \right.$	2.60000 B0
	momento d'inerzia $\left\{ \begin{array}{l} I_{x_c} \text{ con } A0 \\ I_{y_c} \text{ con } A0 \\ I_x \text{ con } A0 \\ I_y \text{ con } d0 \\ I_p \text{ con } A0 \end{array} \right.$	73.16219 A0 304.01278 A0 365.81095 A0 1520.06390 d0 377.17499 A0
	quadrati dei raggi d'inerzia $\left\{ \begin{array}{l} z_{x_c}^2 \text{ con } A0 \\ z_{y_c}^2 \text{ con } A0 \\ z_x^2 \text{ con } A0 \\ z_y^2 \text{ con } A0 \\ z_p^2 \text{ con } A0 \end{array} \right.$	1.69000 A0 7.02250 A0 8.45000 A0 35.11250 A0 8.71250 A0
	Prodotto d'inerzia I_{xy} con A0	596.55339 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	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	π
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	
15	A / ↑	39	A X	63	B ↓	87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	D / +	40	D / +	64	X	88		112		Semiasse maggiore a	Semiasse minore b
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							
π = 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:

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

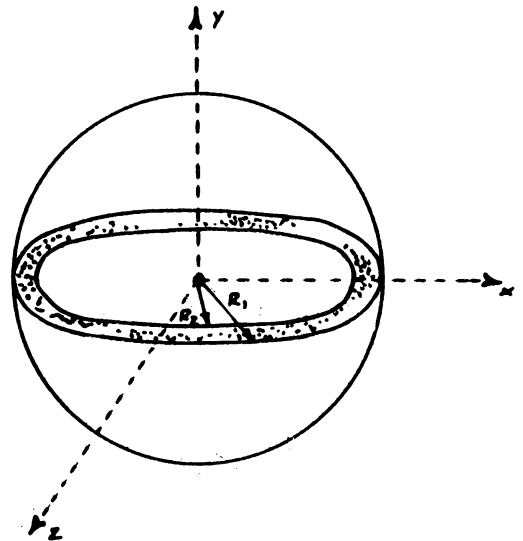
Le formule utilizzate per il calcolo si riferiscono al sistema di assi coordinati indicati in figura e sono le seguenti:

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

$$x_c = y_c = z_c = 0$$

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

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



dove R_1 ed R_2 rappresentano rispettivamente il raggio maggiore e minore e ρ la densità.

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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 ρ	<div> <div>V</div> <div>7.20 S</div> <div>5.80 S</div> <div>0.6 S</div> </div>
6	Stampa ordinatamente con A ϕ 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}	<div> <div>447.70564 A ϕ</div> <div>-0.00000 A ϕ</div> <div>-0.00000 A ϕ</div> <div>-0.00000 A ϕ</div> <div>12853.52505 A ϕ</div> </div>
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	<div> <div>28.70976 A ϕ</div> <div>-0.00000 A ϕ</div> </div>

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

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 ρ	

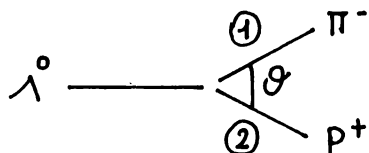
COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
π = 3,1416	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

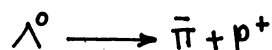
numero schede	numero istruzioni	numero programma
2	79	51

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma serve ad identificare una disintegrazione Λ^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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 A◊
10	Premere tasto S	300.0590 A◊
11	Impostare θ (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	497.7378 A◊
	gra "M" con A◊	649.9564 A◊
	momento della particella che si di-	
	sintegra "P" con A◊	
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 ₁	
17	C +	41		65		89		113		m ₂	
18	A √	42		66		90		114		p ₁	
19	B/↑	43		67		91		115		p ₂	
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											

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / ↑	49		73		97	
2	D ↑	26	E ↓	50		74		98	
3	↑	27	A :	51		75		99	
4	A ↑	28	B / +	52		76		100	
5	A / ↑	29	C X	53		77		101	
6	R / S	30	D X	54		78		102	
7	R ◇	31	A +	55		79		103	
8	D ↓	32	B / ↑	56		80		104	
9	-	33	C / ↓	57		81		105	
10	/ V	34	B / -	58		82		106	
11	+	35	A √	59		83		107	
12	:	36	A ◇	60		84		108	
13	A X	37	C ↓	61		85		109	
14	B / ↑	38	C X	62		86		110	
15	F / ↓	39	C / ↑	63		87		111	
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	

CONTENUTO REGISTRI

M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Serv.
B	
c	Serv.
C	Serv.
d	C ₂
D	Serv.
e	C ₄
E	C ₄
f	C ₁₀
F	C ₈

DATI IN ENTRATA

MASSIMO N.º CIFRE

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
C ₂ = -4,934745	D / ↑	C ₈ 0,229650	F ↑
C ₄ = 4,058041	E ↑	C ₁₀ = -0,020577	F / ↑
C ₆ = -1,332369	E / ↑		↑

NOTE

C₂, C₄, C₆, C₈, C₁₀ = 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):

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

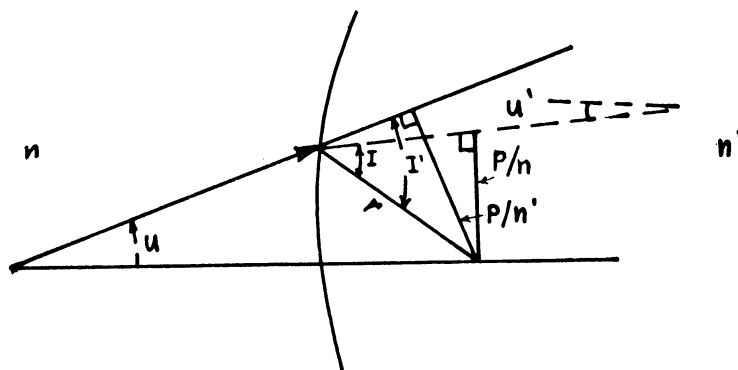
$$R' = \frac{1}{n'r} \quad \text{dove } n \text{ è l'indice di rifrazione del mezzo successivo}$$

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

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

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

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



NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8 - 7 - 6	
		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:	10.69629103 A0
	u' con 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:	-0.01030625 A0
	P' con A0	-0.01556420 A0
23	Introdurre scheda n. 1	-0.16694321 A0
24	Premere tasto W	-0.11032708 A0
25	Per considerare una superficie suc- cessiva tornare al punto 6	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		o	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		MASSIMO N.º CIFRE	
16	B ↓	40	F ↑	64	A / ↑	88	↓	112		P r n' n	
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

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	:	49	c ↑	73		97	
2	-	26	c ↑	50	x	74		98	
3	S	27	B/↓	51	c ↑	75		99	
4	↑	28	A -	52	C -	76		100	
5	-	29	-	53	/o	77		101	
6	/o	30	B/↑	54	A o	78		102	
7	A o	31	/o	55	B/↑	79		103	
8	↑	32	S	56	/o	80		104	
9	D/↓	33	↓	57	/o	81		105	
10	-	34	c/↑	58		82		106	
11	D/:	35	B x	59		83		107	
12	A x	36	A -	60		84		108	
13	c/↑	37	-	61		85		109	
14	E/↓	38	B/+	62		86		110	
15	c/x	39	B/↑	63		87		111	
16	E +	40	S	64		88		112	
17	c/x	41	↓	65		89		113	
18	A x	42	B x	66		90		114	
19	c/↑	43	A -	67		91		115	
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

$\pi/2 = 1,57079$

D/ ↑

10

D ↑

$C_4 = 0,153712$

E/ ↑

COSTANTI SU SCHEDA

$C_2 = -3,082444$

E ↑

↑

↑

NOTE

$C_2, C_4 = \text{cost. serie Tchebycheff (sen.u')}$

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	n'
c	Servizio
c	Servizio
d	1,57079
D	10
e	0,153712
E	- 3,082444
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
u r' t P	

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
2	114	53

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza reticolare d in \AA 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

λ = lunghezza d'onda in \AA

$$4s = l_s - l_d$$

$$2s = 4s / 2$$

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

$$\theta = 2s / 2$$

$$\sin \theta$$

$$2 \sin \theta$$

$$d = \frac{\lambda}{2 \sin \theta}$$

distanza reticolare in \AA

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

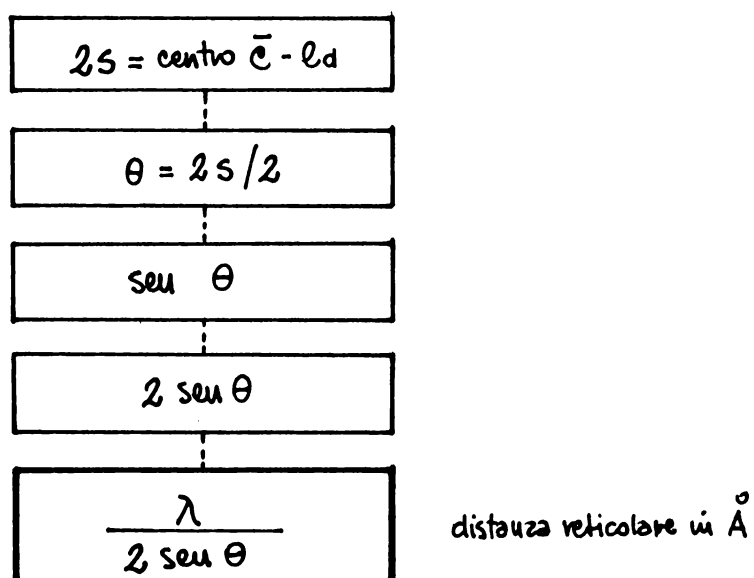
Per le righe successive, per cui è possibile solo la determinazione di l_d , si ha:

DATI:

l_d = lettura di destra

c = centro

λ = lunghezza d'onda in Å



I film sono montati secondo il metodo di Straumanis.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto W	
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda λ	W
4	Premere tasto S	1.54305 S
5	Impostare il valore della lettura di sinistra ℓ_s	268.05 S
6	Premere tasto S	265.30 S
7	Impostare il valore della lettura di destra ℓ_d	266.67500 A0
8	Premere tasto S	64.29375 A0
9	Stampa: il valore del centro c e della distanza reticolare d con A0	287.41 S
10	Per ripetere il calcolo con nuovi valori delle letture di destra e di sinistra ripartire dal punto 5	153.70 S
11	Introdurre scheda n. 2	220.55500 A0
12	Premere tasto W	1.40050 A0
13	Impostare il valore della lettura di destra ℓ_d	W
14	Premere tasto S	214.03 S
15	Stampa: il valore del centro medio \tilde{c} il valore della distanza reticolare con A0	243.61500 A0
16	Per ripetere il calcolo con i nuovi valori della lettura di destra ripartire dal punto 13	0.79796 A0
		215.38 S
		243.61500 A0
		0.79555 A0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	A / ↑	49	R S	73	+	97	
2	C / *	26	D / ↑	50	R *	74	:	98	
3	B *	27	:	51	R *	75	A +	99	
4	S	28	↑ ↓	52	R +	76	↑ ↓	100	
5	C ↑	29	D / ↓	53	R ↓	77	C ↓	101	
6	A V	30	-	54	R -	78	:	102	
7	S	31	D / :	55	R ↓	79	A ↓	103	
8	↓	32	A X	56	D / S	80	/ ↓	104	
9	S	33	D ↑ ↓	57	+	81	V	105	
10	B / ↑	34	A / ↑	58	D X	82		106	
11	-	35	F X	59	E / +	83		107	
12	A / ↑	36	F ↑ ↓	60	D X	84		108	
13	D / ↑	37	F :	61	A X	85		109	
14	:	38	F ↓	62	D ↑	86		110	
15	B / ↑ ↓	39	F ↓	63	A / ↑	87		111	
16	B / +	40	F ↓	64	R / S	88		112	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	90
D	Servizio
e	C ₂
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Lunghezza di onda λ	
Lettura di sinistra <i>ls</i>	
Lettura di destra <i>ld</i>	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90	D / ↑		↑
C ₂ = -3,084242484	E / ↑		↑
	↑		↑

NOTE

C₂ = cost. serie Tchebycheff calcolo sen θ

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	E +	49		73		97	
2	C / ↓	26	:	50		74		98	
3	B :	27	A +	51		75		99	
4	S	28	↑ ↓	52		76		100	
5	A ◊	29	C ↓	53		77		101	
6	-	30	:	54		78		102	
7	A / ↑	31	A ◊	55		79		103	
8	D / ↑	32	/ ◊	56		80		104	
9	:	33	W	57		81		105	
10	D / :	34		58		82		106	
11	A X	35		59		83		107	
12	D ↑ ↓	36		60		84		108	
13	F / ↓	37		61		85		109	
14	D X	38		62		86		110	
15	F +	39		63		87		111	
16	D X	40		64		88		112	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	90
D	Servizio
°	C ₂
E	10
f	C ₆
F	C ₄
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Lettura di destra 1d	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90	D / ↑	0,158499040	F ↑
10	E ↑	-0,003188736	F / ↑
-3,084242484	E / ↑		↑

NOTE

$C_2, C_4, C_6 = \text{cost. Tchebycheff} (\sin \theta)$

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	54

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la distanza reticolare d in \AA a partire dallo spettro di polvere 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

λ = lunghezza d'onda in \AA

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

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

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

$$\sin \theta$$

$$2 \sin \theta$$

$$d = \frac{\lambda}{2 \sin \theta}$$

distanza reticolare in \AA

NORME OPERATIVE

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

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	F/↓	49		73		97	
2	S	26	D X	50		74		98	
3	C ↑	27	F +	51		75		99	
4	A V	28	D X	52		76		100	
5	S	29	E/+	53		77		101	
6	↓	30	D X	54		78		102	
7	A/↑	31	A X	55		79		103	
8	R ↑↓	32	D ↑	56		80		104	
9	R X	33	E :	57		81		105	
10	R *	34	D +	58		82		106	
11	R +	35	+	59		83		107	
12	D/S	36	A +	60		84		108	
13	X	37	E +	61		85		109	
14	A/↑	38	:	62		86		110	
15	D/↑	39	A +	63		87		111	
16	:	40	↑↓	64		88		112	
17	:	41	C ↓	65		89		113	
18	A ∅	42	:	66		90		114	
19	↑↓	43	A ∅	67		91		115	
20	D/↓	44	/∅	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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
o	
c	Servizio
d	90
D	Servizio
e	C ₂
E	10
f	C ₆
F	C ₄

DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
Lunghezza d'onda λ		
Lettura "1"		

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
90	D/↑	0,158499040	F ↑
10	E ↑	-0,003188736	F/↑
-3,084242484	E/↑		↑

NOTE

$C_2, C_4, C_6 = \text{cost. serie Tchebycheff} (\text{sen } \theta)$

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	48	55

DESCRIZIONE PROGRAMMA

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

Il procedimento usato è il seguente:

DATI:

ℓ_d = lettura di destra

ℓ_s = lettura di sinistra

λ = lunghezza d'onda in \AA

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

$$4S = \ell_s - \ell_d$$

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

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

$$\sin \theta$$

$$2 \sin \theta$$

$$\alpha = \frac{\lambda}{2 \sin \theta}$$

distanza reticolare in \AA

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto W	W
3	Impostare il valore della lunghezza d'onda λ	1.54305 S 216.05 S 214.88 S
4	Premere tasto S	0.93102 A0 0.77161 A0
5	Impostare il valore della lettura di sinistra l_s	217.06 S 213.08 S
6	Premere tasto S	3.16708 A0 0.77269 A0
7	Impostare il valore della lettura di destra l_d	217.55 S 213.00 S
8	Premere tasto S	3.62066 A0
9	Stampa: il valore del centro e il valore della distanza reticolare con A0	0.77306 A0
10	Per ripetere il calcolo dei nuovi valori delle letture di destra e di sinistra ripartire dal punto 5	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	D / :	49		73		97	
2	S	26	A X	50		74		98	
3	C ↑	27	D ↓	51		75		99	
4	A V	28	F / ↓	52		76		100	
5	S	29	D X	53		77		101	
6	↓	30	F +	54		78		102	
7	S	31	D X	55		79		103	
8	-	32	E / +	56		80		104	
9	A / ↑	33	D X	57		81		105	
10	R ↓	34	A X	58		82		106	
11	R ◊	35	D ↑	59		83		107	
12	R ↓	36	E :	60		84		108	
13	D / ↓	37	D +	61		85		109	
14	X	38	+	62		86		110	
15	A / ↑	39	A +	63		87		111	
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
 $C_2, C_4, C_6 = \text{cost. serie Tchebycheff} (\cos \theta)$

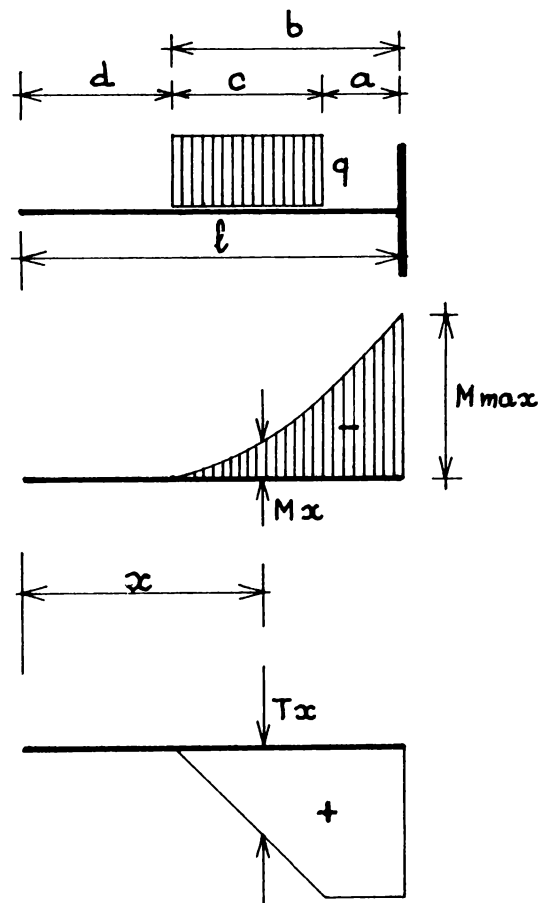
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
c	Servizio
d	90
D	Servizio
e	C_2
E	10
f	C_6
F	C_4
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Lunghezza di onda λ	
Lettura di sinistra ℓ_s	
Lettura di destra ℓ_d	

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

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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	3 0 0 0 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"	9 0 0 0 • 0 0 0 0 0 0 b 0 - 2 2 5 0 0 • 0 0 0 0 0 0 A 0
10	Premere tasto S	1 S 0 • 0 0 0 0 0 0 A 0
11	Stampa: reazione incastro " R_2 " con b 0	0 • 0 0 0 0 0 0 A 0
12	Stampa: momento massimo "Mmax," con A 0	3 S - 2 9 9 9 • 9 9 7 0 0 0 A 0 - 1 4 9 9 • 9 9 4 0 0 0 A 0
13	Impostare ascissa corrente "x"	5 • 5 S
14	Premere tasto S	- 9 0 0 0 • 0 0 0 0 0 0 A 0
15	Stampa: taglio "Tx" con A 0	- 1 8 0 0 0 • 0 0 0 0 0 0 A 0
16	Stampa: momento "Mx" con A 0	
17	Ripetere fasi 13-14 quante volte ri- chiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

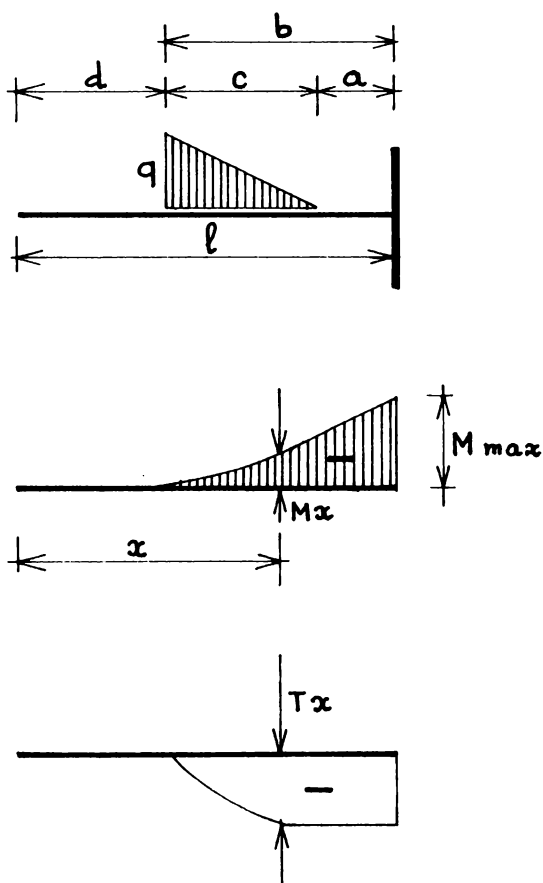
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B +	49	B :	73		97		M	Operandi
2	S	26	/Z	50	B/X	74		98		A	Operandi
3	↓	27	A -	51	A ◊	75		99		R	Operandi
4	S	28	C ↑	52	C ↓	76		100		b	Servizio
5	X	29	B/-	53	X	77		101		B	Servizio
6	B/↑	30	A ◊	54	A ◊	78		102		c	Servizio
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	
15	S	39	W	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C/↑	40	A/Z	64		88		112		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	
17	/◊	41	-	65		89		113			
18	B/◊	42	A X	66		90		114			
19	A ◊	43	C ↑	67		91		115			
20	A W	44	B :	68		92		116			
21	C/↓	45	A/↑	69		93		117			
22	S	46	E/↑	70		94		118			
23	-	47	:	71		95		119			
24	/V	48	C ↓	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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 0 • 000000 A ◊
9	Impostare distanza dal carico all'estremo libero "d"	0 • 000000 A ◊ 2 S
10	Premere tasto S	- 2500 • 006500 A ◊
11	Stampa: reazione all'incastro "R ₂ " 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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A W	49	B X	73		97	
2	S	26	C / ↓	50	-	74		98	
3	↓	27	S	51	A ◊	75		99	
4	B / ↑	28	-	52	C ↓	76		100	
5	+	29	C ↑	53	C / -	77		101	
6	A / ↑	30	/ V	54	A / ↑	78		102	
7	E / ↑	31	B / +	55	D / ↑	79		103	
8	:	32	/ Z	56	:	80		104	
9	S	33	A -	57	B / -	81		105	
10	-	34	C ↑	58	C ↑	82		106	
11	B ↑	35	B -	59	C / -	83		107	
12	B / ↓	36	A ◊	60	B / :	84		108	
13	S	37	B / ↓	61	A X	85		109	
14	X	38	A +	62	C X	86		110	
15	A / ↑	39	A / ↑	63	B X	87		111	
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									

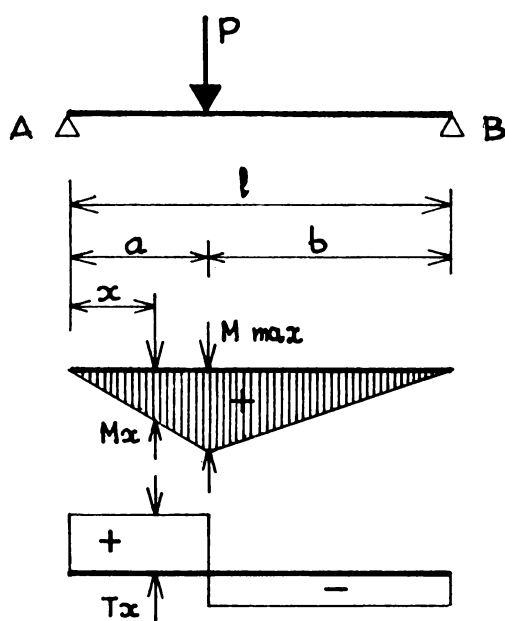
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
Carico unita_rio massimo	
Distanza dal carico allo	
incastro	
Dimensione della zona	
caricata	
Distanza dal carico all'e-	
stremo libe-ro	
Ascissa cor-rente	

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

numero scheda	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 $x \leq a$: $T_x = R_1$ $M_x = \frac{P(l-a)}{l} x = R_1 x$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
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 ₁ " con A ♦	3 S 4000 S
10	Stampa: reazione appoggio B "R ₂ " 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 ri- chiesto	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

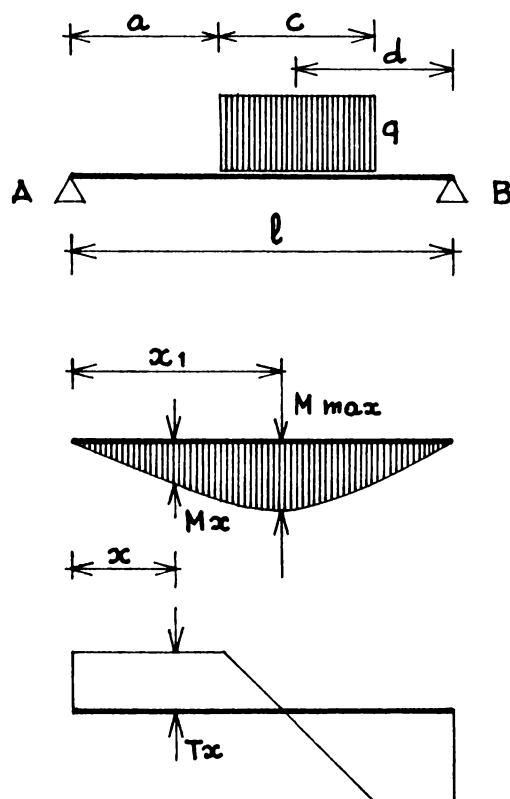
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	X	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B/↑	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	A W	51		75		99		R	Operandi
4	B/↑	28	B ↓	52		76		100		b	Servizio
5	S	29	S	53		77		101		B	Servizio
6	-	30	-	54		78		102		c	Servizio
7	B ↑	31	/V	55		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 con- centrato Ascissa cor- rente	
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:
CALCÔLO VALORI STATICI

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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" $R_1 = Q \frac{d}{l}$ dove $Q = q c$

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

SCHEDA N. ...].....

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	A d	49	A / ↑	73	D / ↑	97	
2	S	26	C ↓	50	D / ↑	74	:	98	
3	↓	27	C ↑	51	:	75	D / ↓	99	
4	S	28	B / X	52	C / +	76	C / +	100	
5	X	29	C / +	53	D / -	77	C X	101	
6	B / ↑	30	A d	54	B X	78	D / -	102	
7	B ↑	31	+	55	D / ↓	79	A d	103	
8	↓	32	A / ↑	56	C X	80	W	104	
9	A / ↑	33	D / ↑	57	D / +	81	A / v	105	
10	E / ↑	34	:	58	A d	82	C ↓	106	
11	:	35	C X	59	W	83	A d	107	
12	S	36	A d	60	A / Z	84	X	108	
13	-	37	A W	61	D / ↓	85	A d	109	
14	C / ↑	38	C / ↓	62	C / -	86	W	110	
15	S	39	S	63	D / ↓	87		111	
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	/ d	45	C ↓	69	A d	93		117	
22	A d	46	B -	70	↓	94		118	
23	↑	47	A d	71	D / X	95		119	
24	-	48	B / ↓	72	A / ↑	96		120	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA					
				↑					↑
				↑					↑
				↑					↑
NOTE									

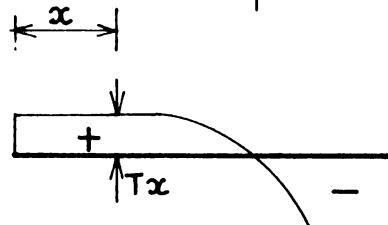
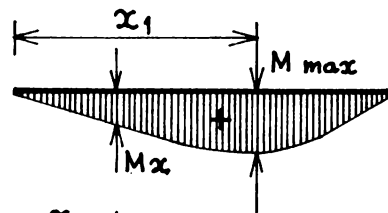
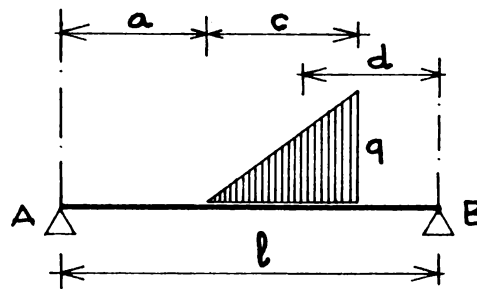
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Carico unita_rio	
Luce della trave	
Zona di cari_co	
Distanza dal carico allo appoggio A	
Ascissa cor_rente	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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 ₁ " con A0	4500•000000 A0 2250•000000 A0
12	Stampa: reazione appoggio B "R ₂ " con A0	2 S 3500•010000 A0 8666•670000 A0
13	Stampa: ascissa momento massimo "x ₁ " 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

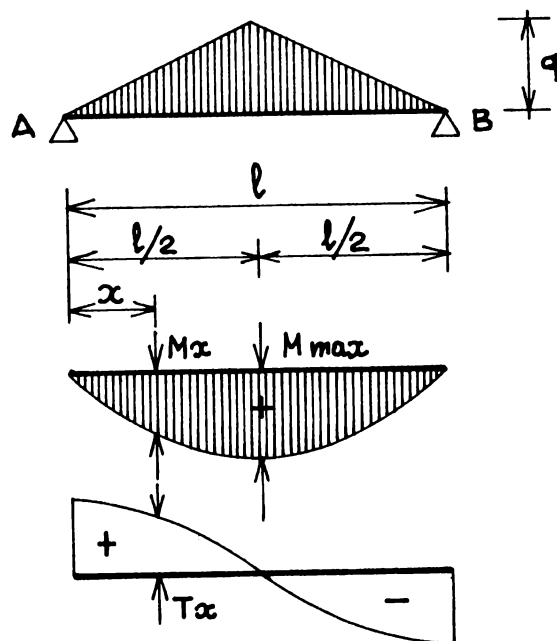
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	/ ◊	49	/ V	73	-	97		M	Operandi
2	S	26	A ◊	50	B / +	74	B / :	98		A	Operandi
3	↓	27	↑↓	51	/ Z	75	A X	99		R	Operandi
4	S	28	-	52	A +	76	B X	100		b	Servizio
5	X	29	A ◊	53	C / +	77	C ↓	101		B	Servizio
6	B / ↑	30	C ↓	54	D / -	78	D -	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		DATI IN ENTRATA	
15	:	39	D / ↑↓	63	C ↓	87	C X	111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	S	40	:	64	B -	88	D / -	112		Carico unita rio massimo Luce della trave Zona di cari co Distanza dal carico ad A Ascissa cor- rente	
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											

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:

q Carico unitario massimo
 l Luce della trave
 x Ascissa corrente

U. M.

kg/m.

m.

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)

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

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

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

MOMENTO FLETTENTE IN x_1 (kgm.)

$$T_x = \frac{ql}{4} - \frac{qx^2}{l}$$

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

$$M_x = \frac{ql}{4}x - \frac{qx^3}{3l}$$

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

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

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

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

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare luce della trave "1"	
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 ₁ con A0	3 S
	Tx ₁ 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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	↕	49	/ V	73	A ◇	97	
2	C *	26	B / ↓	50	D / ↓	74	C +	98	
3	S	27	:	51	A x	75	B :	99	
4	B / ↑	28	A ◇	52	C / x	76	C -	100	
5	↓	29	A -	53	B / :	77	A -	101	
6	S	30	A ◇	54	C -	78	-	102	
7	x	31	↓	55	A -	79	D / ↕	103	
8	B ↕	32	D ↑	56	-	80	↕	104	
9	C / ↑	33	x	57	/ ◇	81	B / ↓	105	
10	↓	34	B ↕	58	A ◇	82	-	106	
11	:	35	↕	59	C +	83	↕	107	
12	A +	36	A :	60	+	84	D / ↕	108	
13	A +	37	A +	61	D / x	85	x	109	
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	

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Luce della trave	
Carico unitario massimo	
Ascissa corrente	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

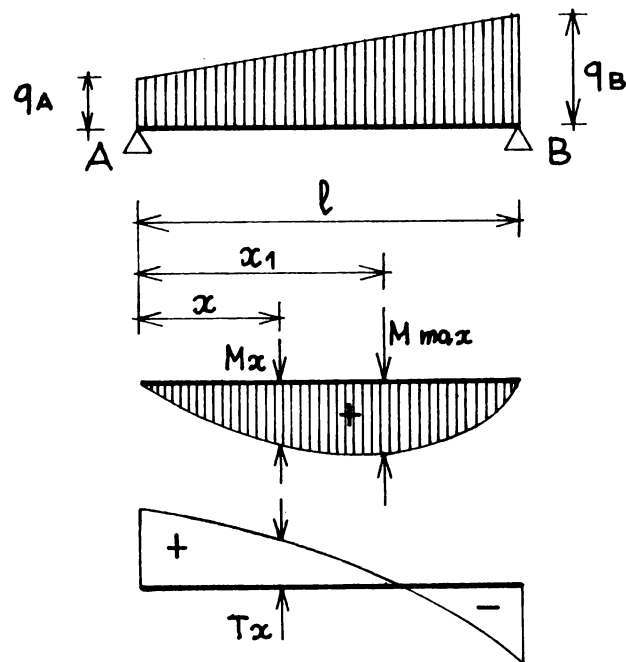
NOTE

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare carico unitario in A "q _A "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare carico unitario in B "q _B "	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare luce della tave "1"	200 S
8	Premere tasto S	600 S
9	Stampa:	6 S
	A con A ♦	1000'0000 A0
	B con A ♦	1400'0000 A0
	Tmax con C ♦	1000'0000 C0
	Tmin con A ♦	-1400'0000 A0
	x ₁ con d ♦	3'2448 d0
	Tx ₁ con A ♦	0'0837 A0
	Mmax con A ♦	1812'3096 A0
		W
		2 S
		466'6668 A0
		1511'1112 A0
10	Introdurre scheda n. 2	5 S
11	Premere tasto W	-833'3325 A0
12	Impostare x	1111'1125 A0
13	Premere tasto S	
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	

SCHEDA N. 1

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

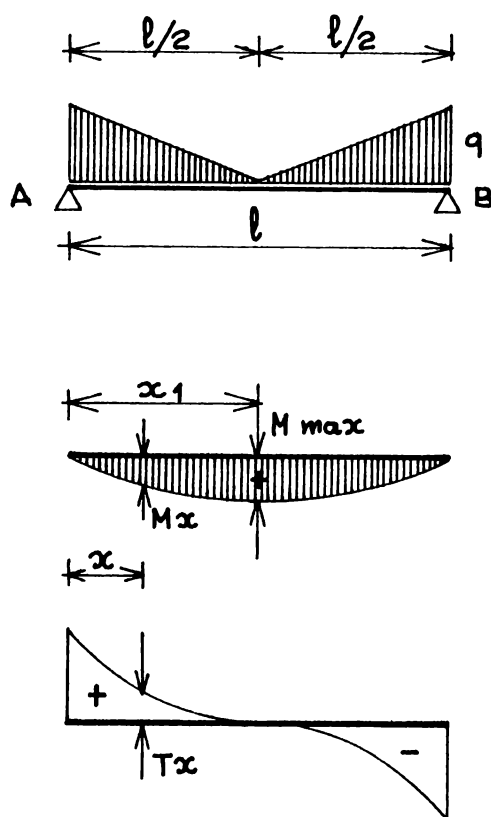
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A W	25	B / ↓	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	D / X	50		74		98		A	Operandi
3	D / ↑	27	A / ↑	51		75		99		R	Operandi
4	B ↓	28	D / ↑	52		76		100		b	Servizio
5	B / -	29	:	53		77		101		B	Servizio
6	C / :	30	D +	54		78		102		c	Servizio
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		DATI IN ENTRATA	
15	↓	39		63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	C ↓	40		64		88		112		Ascissa corrente X	
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											

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

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
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

$$M_{max} = \frac{1}{12} Q l$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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 ₁ " = "R ₂ ") con A0	999.999000 A0 8666.658000 A0 5 S
8	Stampa: "x ₁ " 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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	S	49	B X	73	A ◇	97	
2	S	26	C / ↑	50	A ◇	74	W	98	
3	↓	27	↓	51	W	75		99	
4	S	28	B / ÷	52	A / V	76		100	
5	X	29	A ÷	53	D / ↓	77		101	
6	B / ↑	30	-	54	A -	78		102	
7	A / ↑	31	A X	55	-	79		103	
8	D / ↑	32	B X	56	A ◇	80		104	
9	÷	33	D / ↑↓	57	B / ↓	81		105	
10	÷	34	C / ↓	58	A +	82		106	
11	/ ◇	35	B / -	59	C / -	83		107	
12	/ ◇	36	/ V	60	C / ↑↓	84		108	
13	A ◇	37	D / ↓	61	C / ↓	85		109	
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

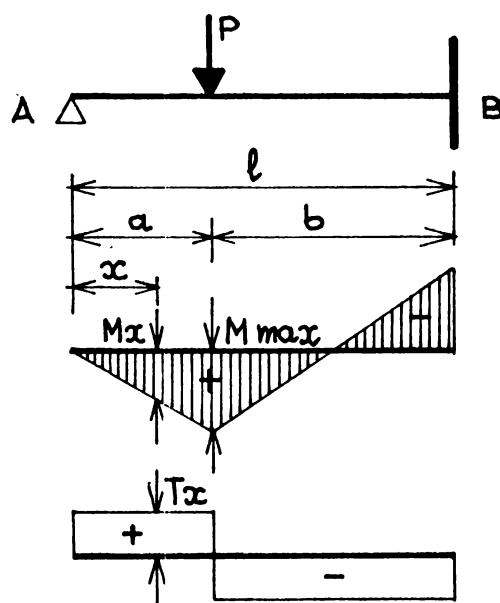
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"q"	
"i"	
"x"	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 ₁ " con A0	2272•0000 A0 6720•0000 A0 6912•0000 A0
10	Stampa: reazione incastro "R ₂ " con A0	3 S
11	Stampa: momento all'incastro "M ₂ " con A0	1728•0000 A0
12	Stampa: momento massimo "M _{max} " con A0	5184•0000 A0
13	Impostare x	6 S
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	

SCHEDA N. 1

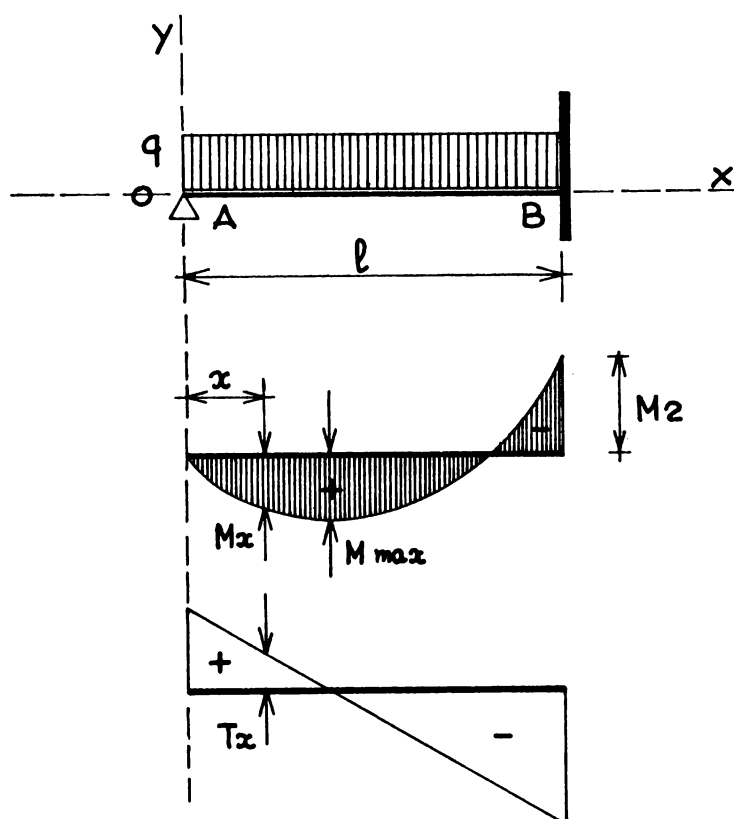
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	/	49	-	73		97	
2	S	26	A	50	/V	74		98	
3	↓	27	C ↓	51	B/↓	75		99	
4	B/↑	28	R -	52	C -	76		100	
5	S	29	A	53	A	77		101	
6	-	30	↓	54	C/x	78		102	
7	B ↑	31	-	55	C/↑	79		103	
8	C/↑	32	+	56	C ↓	80		104	
9	B/↓	33	B/↑	57	A X	81		105	
10	A +	34	B +	58	↓	82		106	
11	B +	35	X	59	B X	83		107	
12	C/x	36	C/x	60	C/+	84		108	
13	C/↑	37	A -	61	A	85		109	
14	S	38	-	62	W	86		110	
15	X	39	A	63	A/V	87		111	
16	C ↑	40	B ↓	64	B/↓	88		112	
17	B/:	41	B/X	65	A	89		113	
18	:	42	A	66	X	90		114	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
Luce della trave	
Distanza	
Carico con centrato	

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)
$T_x = A - qx_1$	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 ₁	con A0	3 S
Tx ₁	con A0	-600'0000 A0
Mmax	con A0	1800'0000 B0
M _B	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	

SCHEDA N. 1

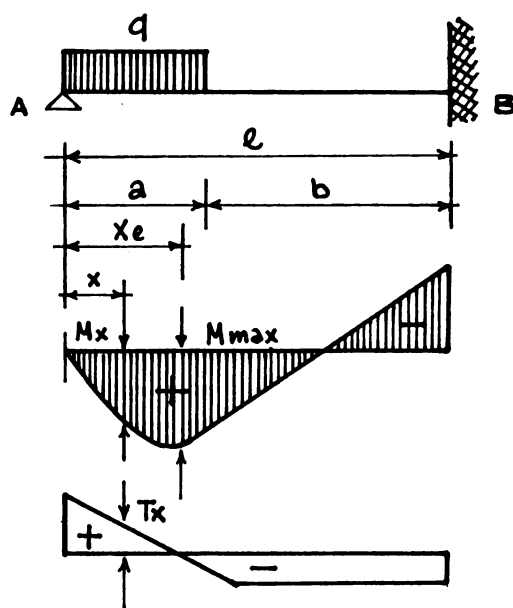
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico uni- tario massi- mo Luce della trave Ascissa cor- rente	

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APFOGGIO),
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.

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

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 _B con A♦	- 803.7000 A♦
10	Impostare "b"	4 S
11	Premere tasto S	2242.3286 A♦
12	Stampa:	757.6713 A♦
	A con A♦	2.2423 A♦
	B con A♦	2513.9867 A♦
	x ₁ con A♦	0.0000 A♦
	Mmax con A♦	W
	Tx ₁ con A♦	2 S
13	Introdurre scheda n. 2	242.3286 A♦
14	Premere tasto W	2484.6572 A♦
15	Impostare ascissa corrente "x"	5 S
16	Premere tasto S	- 757.6714 A♦
17	Stampa:	711.6430 A♦
	Tx con A♦	
	Mx con A♦	
18	Ripetere dal punto 15 per nuovi valori dell'ascissa corrente	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	C ↑	49	D ↑	73		97	
2	A / ↑	26	S	50	D -	74		98	
3	D / +	27	C / ↑	51	A ♦	75		99	
4	D ↑	28	↓	52	D / ↓	76		100	
5	S	29	D +	53	B / :	77		101	
6	B / ↑	30	B / x	54	A ♦	78		102	
7	S	31	B x	55	D / x	79		103	
8	B / ↓	32	A / ↑	56	A / ↑	80		104	
9	X	33	D / ↑	57	D / ↑	81		105	
10	B ↑	34	:	58	:	82		106	
11	X	35	D :	59	A ♦	83		107	
12	D :	36	E / ↑	60	A *	84		108	
13	D / ↑	37	C ↓	61	A ♦	85		109	
14	S	38	D :	62	D / ↓	86		110	
15	D ↑	39	E / +	63	↑	87		111	
16	B ↓	40	A ♦	64	D ↓	88		112	
17	A x	41	D / ↑	65		89		113	
18	A / ↑	42	A / ↑	66		90		114	
19	D / ↑	43	D / ↑	67		91		115	
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	

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico unitario	
Area soggetta al carico	
Luce della trave	
Area libera	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	D / x	49	D ↑	73		97	
2	D / ↑	26	D -	50	B -	74		98	
3	D ↓	27	A ♦	51	D x	75		99	
4	B W	28	C W	52	E / +	76		100	
5	S	29	A / v	53	A ♦	77		101	
6	D ↑	30	↓	54	C W	78		102	
7	↓	31	B / x	55		79		103	
8	B -	32	D / ↑	56		80		104	
9	/ v	33	D / -	57		81		105	
10	B / ↓	34	A ♦	58		82		106	
11	D x	35	+	59		83		107	
12	D ↑	36	D / ↑	60		84		108	
13	D / ↓	37	B x	61		85		109	
14	D -	38	A / ↑	62		86		110	
15	A ♦	39	D / ↑	63		87		111	
16	+	40	:	64		88		112	
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									

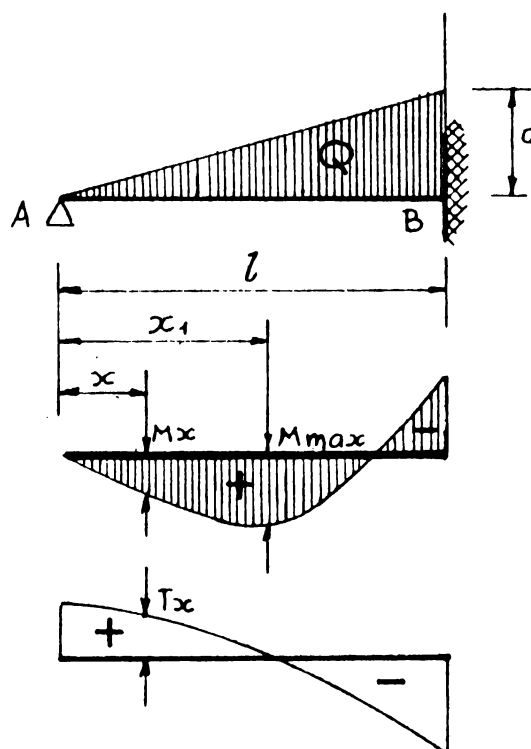
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
Ascissa corrente	

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

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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 Δx 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	1200 S
		5 S
3	Impostare carico unitario massimo "q"	600.000000 A0
		2400.000000 A0
4	Premere tasto S	-2000.000000 A0
		2.236065 A0
5	Impostare luce della trave "l"	894.426000 A0
6	Premere tasto S	1 S
7	Stampa: $R_A, R_B, M_B, X_m,$ M_{max} con A0	C0
		600.000000 0
		-0.000000 D0
8	Impostare intervallo "x"	1.000000 C0
9	Premere tasto S	480.000000 0
		560.000000 D0
10	Stampa: intervallo "x" con C0	
		2.000000 C0
11	Stampa: sforzi di taglio T_x con 0	120.000000 0
		880.000000 D0
12	Stampa: momenti flettenti relativi M_x con D0	3.000000 C0
		-480.000000 0
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	720.000000 D0
		4.000000 C0
		-1320.000000 0
		-160.000000 D0
		5.000000 C0
		-2400.000000 0
		-2000.000000 D0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1.....

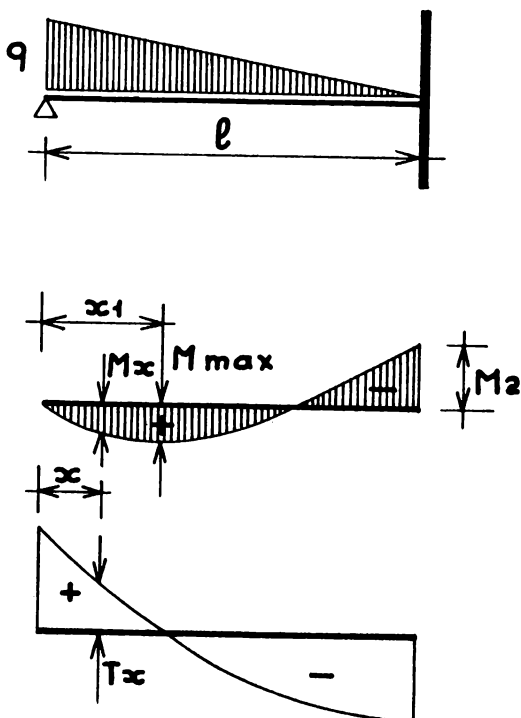
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E / \updownarrow	49	/ \diamond	73	C \downarrow	97		M	Operandi
2	S	26	:	50	S	74	D / +	98		A	Operandi
3	\downarrow	27	A \diamond	51	D / \uparrow	75	B / \downarrow	99		R	Operandi
4	S	28	A :	52	C *	76	R -	100		b	Servizio
5	X	29	A / \uparrow	53	A Z	77	C \uparrow	101		B	Servizio
6	B / \uparrow	30	D / -	54	B \downarrow	78	/ V	102		c	Servizio
7	A / \uparrow	31	:	55	C X	79	A \updownarrow	103		C	Servizio
8	D / \uparrow	32	A $\sqrt{}$	56	X	80	/ Z	104		d	Servizio
9	:	33	C \uparrow	57	C / \downarrow	81	Z	105		D	Servizio
10	B \updownarrow	34	B / X	58	R -	82	A / Z	106		e	Istruzioni
11	B \downarrow	35	A \diamond	59	/ \diamond	83	/ \diamond	107		E	Istruzioni
12	A / \uparrow	36	B \downarrow	60	C \diamond	84	W	108		f	Istruzioni
13	D / -	37	B / X	61	\updownarrow	85	A / V	109		F	Istruzioni
14	:	38	C X	62	\diamond	86	Z	110		DATI IN ENTRATA	
15	/ \diamond	39	A / \uparrow	63	B \downarrow	87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	A \diamond	40	R / -	64	C X	88		112		Carico unitario massimo Luce della trave Intervallo	
17	C / \updownarrow	41	D \downarrow	65	X	89		113			
18	B \downarrow	42	:	66	A / \uparrow	90		114			
19	C / -	43	A \diamond	67	E / \updownarrow	91		115			
20	A \diamond	44	B \downarrow	68	:	92		116			
21	C / \downarrow	45	B / :	69	C / +	93		117			
22	A +	46	:	70	C X	94		118			
23	B / X	47	B \updownarrow	71	D \updownarrow	95		119			
24	A / \uparrow	48	A W	72	D \diamond	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
			\uparrow				\uparrow				
			\uparrow				\uparrow				
			\uparrow				\uparrow				
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 incastata 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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 0 0 0 S
6	Premere tasto S	6 S
7	Stampa: reazione in A " R_1 " con A♦	9 9 0 0 • 0 0 0 0 0 0 A♦
8	Stampa: reazione in B " R_2 " con A♦	8 1 0 0 • 0 0 0 0 0 0 A♦
9	Stampa: momento all'incastro " M_2 " con A♦	- 1 2 6 0 0 • 0 0 0 0 0 0 A♦ 1 • 9 7 4 0 0 0 A♦
10	Stampa: ascissa momento massimo " x_1 " con A♦	9 1 3 6 • 8 0 0 0 0 0 A♦ 3 S
11	Stampa: momento massimo "Mmax" con A♦	- 3 6 0 0 • 0 0 0 0 0 0 A♦ 7 1 9 9 • 9 2 8 0 0 0 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

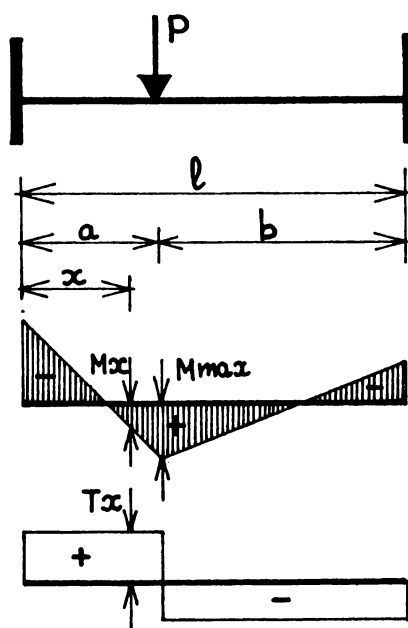
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI			
1	A V	25	-	49	R +	73	C -	97		M	Operandi		
2	S	26	A ◊	50	R ◊	74	C/+	98		A	Operandi		
3	↓	27	B ↓	51	R S	75	C X	99		R	Operandi		
4	S	28	A/↑	52	D/S	76	B/X	100		b	Servizio		
5	B/↑	29	E/:	53	X	77	B X	101		B	Servizio		
6	X	30	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 unita rio massimo Luce della trave Ascissa cor- rente			
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:

$A = \frac{P b^2}{\ell^3} (\ell + 2a)$	Reazione all'incastro A	kg.
--	-------------------------	-----

$B = P - A$	Reazione all'incastro B	kg.
-------------	-------------------------	-----

$M_A = - \frac{P a b^2}{\ell^2}$	Momento flettente in A	kgm.
----------------------------------	------------------------	------

$M_B = - \frac{P a^2 b}{\ell^2}$	Momento flettente in B	kgm.
----------------------------------	------------------------	------

$x_1 = a$	Ascissa del momento flettente massimo	m.
-----------	---------------------------------------	----

$M_{max} = \frac{2 P a^2 b^2}{\ell^3}$	Momento flettente massimo	kgm.
--	---------------------------	------

PER $x \leq a$

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

$M_x = \frac{P b x}{\ell} + \frac{M_B x}{\ell} + \frac{M_A (\ell - x)}{\ell}$	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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
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 d°
7	Impostare carico concentrato "P"	1265.6250 A°
8	Premere tasto S	-4697.5000 D°
9	Impostare "b"	-2812.5000 A°
		3.0000 B°
10	Premere tasto S	3515.6250 A°
11	Stampa:	W
	A con d°	2 S
	B con A°	2734.3750 d°
	M _A con D°	781.2500 A°
	M _B con A°	4 S
	x ₁ con B°	-1265.6250 A°
	Mmax con A°	2250.0000 A°
12	Introdurre scheda n. 2	
13	Premere tasto W	
14	Impostare ascissa corrente "x"	
15	Premere tasto S	
16	Stampa:	
	Tx con d° oppure con A°	
	Mx con A°	
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		
1	A	V	25	B	X	49	D	↓	73		97			
2		S	26	C	X	50		S	74		98			
3	B	/ ↑	27	C	X	51			75		99			
4		↓	28	B	/ :	52			76		100			
5		S	29		:	53			77		101			
6		+	30	A	-	54			78		102			
7		+	31		-	55			79		103			
8	B	↑	32	D	↕	56			80		104			
9		S	33	D	↓	57			81		105			
10	C	/ ↑	34	C	:	58			82		106			
11		X	35	B	X	59			83		107			
12		S	36	D	◊	60			84		108			
13	C	↑	37	A	◊	61			85		109			
14		X	38	B	◊	62			86		110			
15		X	39		↕	63			87		111			
16	B	/ :	40	B	↑	64			88		112			
17		:	41		↕	65			89		113			
18		:	42	A	↕	66			90		114			
19	D	/ ↕	43	C	X	67			91		115			
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														

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.º CIFRE	
"1"	
"a"	
"p"	
"b"	

SCHEDA N.2..

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	W	25	A	/ V	49			73			97		
2	D	/ ↑	26	D	/ ↓	50			74			98		
3	D	↑ ↓	27	C	/ -	51			75			99		
4	B	W	28	A	◊	52			76			100		
5	B	/ ↓	29	B	/ ↓	53			77			101		
6	C	-	30	C	-	54			78			102		
7		S	31		↑ ↓	55			79			103		
8	E	/ ↑	32	E	/ ↓	56			80			104		
9		↑ ↓	33		-	57			81			105		
10		-	34	C	/ X	58			82			106		
11		/ V	35	E	↑ ↓	59			83			107		
12	D	/ ◊	36	D	/ ↓	60			84			108		
13	B	/ ↓	37	E	/ X	61			85			109		
14	E	/ -	38	D	+	62			86			110		
15	D	X	39	E	-	63			87			111		
16	E	↑ ↓	40	A	◊	64			88			112		
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			
			↑				↑
			↑				↑
			↑				↑

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
o	Servizio	
C	Servizio	
d	Servizio	
D	Servizio	
e	Servizio	
E	Servizio	
f		
F		
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
"X"		

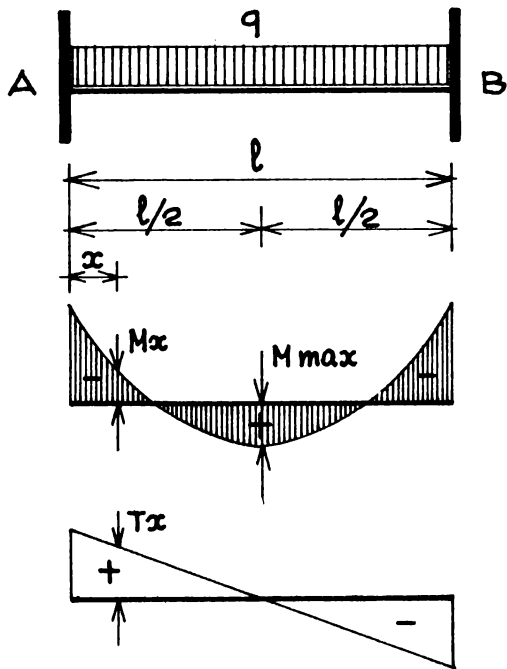
NOTE

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

numero scheda	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:

q Carico uniforme
 l Luce della trave
 x Ascissa corrente

U. M.

kg/m

m.

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 "l"	
6	Premere tasto S	
7	Stampa:	
	A = B con B ♦	800 V 9 S
	$M_A = M_B$ con A ♦	
	Tmax con B ♦	3600.0000 B ♦
	Tmin con A ♦	-5400.0000 A ♦
	x_1 con C ♦	
	Tx_1 con A ♦	3600.0000 B ♦ -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 ♦	
	Mx con A ♦	2.7 S 1440.0000 A ♦ 1404.0000 A ♦
10	Ripetere dal punto 8 quante volte richiesto	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

SCHEDA N.1.

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	✓	25	/	◇	49	-	73		97				
2		S	26	A	◇	50	A	◇	74		98			
3	B	/ ↑	27	B	↓	51	C	↓	75		99			
4		↓	28	A	-	52	A	+	76		100			
5		+	29		-	53	D	/ -	77		101			
6		:	30	/	◇	54		X	78		102			
7	A	+	31	B	◇	55	C	/ X	79		103			
8		+	32	A	◇	56	D	/ ↑↓	80		104			
9	B	↑	33		+	57	C	↓	81		105			
10	C	/ ↑↓	34	/	◇	58	A	+	82		106			
11		S	35	C	◇	59	A	X	83		107			
12		↓	36	A	◇	60	D	/ ↑↓	84		108			
13	B	:	37	B	↓	61	D	/ -	85		109			
14	C	↑↓	38	C	X	62	B	/ X	86		110			
15	C	↓	39	C	/ :	63	A	/ ↑	87		111			
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

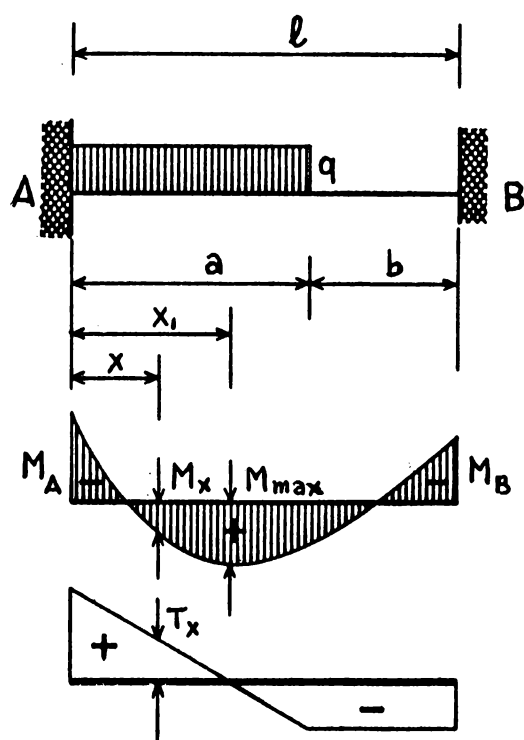
CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
c	Servizio	
C	Servizio	
d	Servizio	
D	Servizio	
e		
E		
f	Istruzioni	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
"q"		
"l"		
"x"		

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
$A = \frac{qa}{2l} (b+l) - \frac{M_A - M_B}{l}$	Reazione all'incastro A	kg.
$B = \frac{qa^2}{2l} + \frac{M_A - M_B}{l}$	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	V 1000 S
7	Impostare luce della trave "l"	4 S
8	Premere tasto S	9 S
9	Stampa:	- 256.7901 A0
	M_A con A♦	- 1580.2469 A0
	M_B con A♦	1035.9393 A0
	B con A♦	5 S
		2964.0597 A0
10	Impostare b	V 2.9640 A0
11	Premere tasto S	4135.9448 A0
12	Stampa:	0.0000 A0
	A con A♦	3 S
13	Introdurre scheda n. 2	- 35.9413 A0
14	Premere tasto V	4135.3960 A0
15	Stampa:	7 S
	x_1 con A♦	- 1035.9413 A0
	Mmax con A♦	488.3425 A0
	Tx_1 con A♦	
16	Impostare ascissa corrente "x"	
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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	A	+	49	C	+	73	B	÷	97		
2		S	26		+	50	D	/↕	74	D	/x	98		
3	B	/↑	27	D	/↕	51	D	/÷	75	D	/↕	99		
4		S	28	A	+	52	D	/↕	76	C	-	100		
5	B	↑	29	D	/÷	53	C	/↓	77	C	↕	101		
6		↓	30	D	/↕	54	D	/-	78	D	↓	102		
7		X	31		÷	55	A	◇	79	C	/-	103		
8	A	x	32	A	+	56	C	/↕	80	B	↕	104		
9	B	/x	33	D	↕	57	B	÷	81		↕	105		
10	C	/↕	34	B	/↓	58		÷	82	C	↓	106		
11	C	/↓	35	B	x	59	A	/↑	83		+	107		
12	B	÷	36		x	60	D	/↑	84		↕	108		
13	D	/↕	37	D	÷	61		x	85	B	↕	109		
14		S	38	D	/↕	62	C	x	86		÷	110		
15	C	↑	39	C	/-	63	D	/↕	87	D	/↕	111		
16		↓	40	D	/-	64	D	↓	88	D	/-	112		
17		X	41	A	◇	65	C	/-	89	A	◇	113		
18	A	+	42	D	↕	66	C	÷	90		↕	114		
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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
"q"	
"a"	
"l"	

ISTRUZIONI

SCHEDA N 2

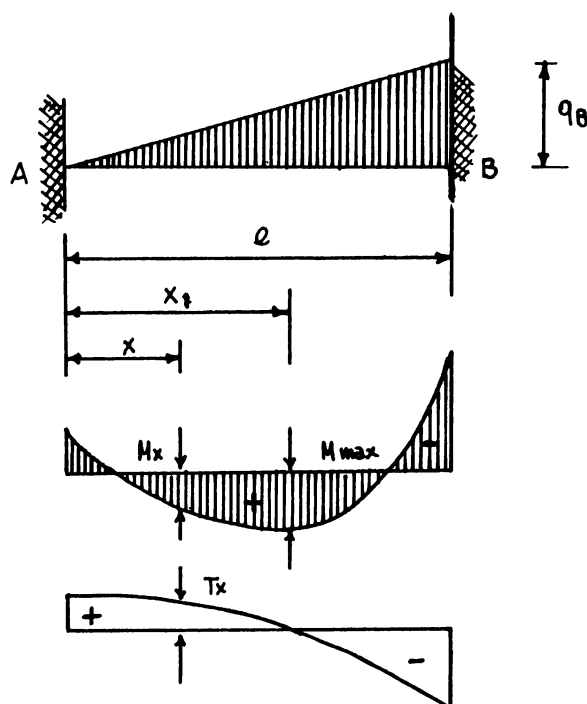
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A ∨	25	B / ↑	49	A ◇	73		97		M	Operandi
2	D / ↑	26	D / ↓	50	↓	74		98		A	Operandi
3	D ↑↓	27	B / -	51	A / ↑	75		99		R	Operandi
4	D / ↓	28	A ◇	52	D / ↑	76		100		b	Servizio
5	B / ÷	29	↓	53	÷	77		101		B	Servizio
6	A ◇	30	A / ↑	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		e	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	
15	C ↓	39	B / ↓	63	C / ↓	87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	E / ↑↓	40	C ÷	64	-	88		112		"x"	
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 Nullo AD UN INCASTRO

numero scheda	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:

$$A = \frac{3q_B \ell^2}{20}$$

Reazione all'incastro in A

kg.

$$B = \frac{7q_B \ell^2}{20}$$

Reazione all'incastro in B

kg.

$$M_A = \frac{-q_B \ell^2}{30}$$

Momento flettente in A

kgm.

$$M_B = -\frac{q_B \ell^2}{20}$$

Momento flettente in B

kgm.

$$T_{\max} = A$$

Taglio massimo (per $x = 0$)

kg.

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

Taglio massimo (per $x = 1$)

kg.

$$x_1 = \frac{3\ell}{\sqrt{30}}$$

Ascissa del momento flettente max

m.

$$T_{x_1} = A \left(1 - \frac{10x_1^2}{3\ell^2} \right) = 0$$

Taglio in x_1

kg.

$$M_{\max} = -M_A \left(\frac{9}{\sqrt{30}} - 1 \right)$$

Momento flettente massimo

kg.m

$$T_x = A \left(1 - \frac{10x^2}{3\ell^2} \right)$$

Taglio in x

kg.

$$M_x = -\frac{M_A}{2} \left(\frac{9x}{\ell} - \frac{10x^3}{\ell^3} \right) + M_A$$

Momento flettente in x

kgm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4-3-2-1	
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 _B	con A0	-2133•3333 A0
M _A	con A0	22400•0000 A0
B	con A0	9600•0000 C0
Tmax	con C0	-22400•0000 A0
Tmin	con A0	4•3818 A0
x ₁	con A0	0•0000 A0
Tx ₁	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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D					
1	A	✓	25	B	↓	49		↓	73		S	97		X			
2		S	26	D	/ :	50	B	/ X	74	B	↑	98	B	-			
3		↓	27	C	/ :	51	B	↑↓	75		↓	99	C	/ X			
4		S	28	A	-	52	D	/ ↓	76	B	/ :	100	A	/ ↑			
5	B	/ ↑	29		-	53	A	+	77	A	X	101	D	/ ↑			
6		X	30	A	◇	54		+	78	D	/ X	102		:			
7		X	31	C	/ ↑↓	55	A	√	79	A	+	103	A	-			
8	B	↑↓	32	A	/ ↑	56	B	↑↓	80		+	104		-			
9	A	/ ↑	33	D	/ :	57	B	:	81		:	105	C	/ +			
10	D	/ ↑↓	34		↓	58	A	◇	82		↑↓	106	A	◇			
11	C	/ ↑	35	B	X	59	A	-	83		:	107		W			
12	D	/ ↓	36	B	↑↓	60	A	◇	84	A	:	108					
13	A	+	37	D	/ ↓	61	A	/ ↑	85		-	109					
14		↑↓	38	A	+	62	D	/ *	86	C	X	110					
15	C	/ ↓	39		↑↓	63		↓	87	A	◇	111					
16		:	40	B	↓	64	B	:	88	B	↓	112					
17	B	X	41		:	65	A	:	89	B	/ :	113					
18	A	◇	42	A	◇	66		↑↓	90	A	X	114					
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																	

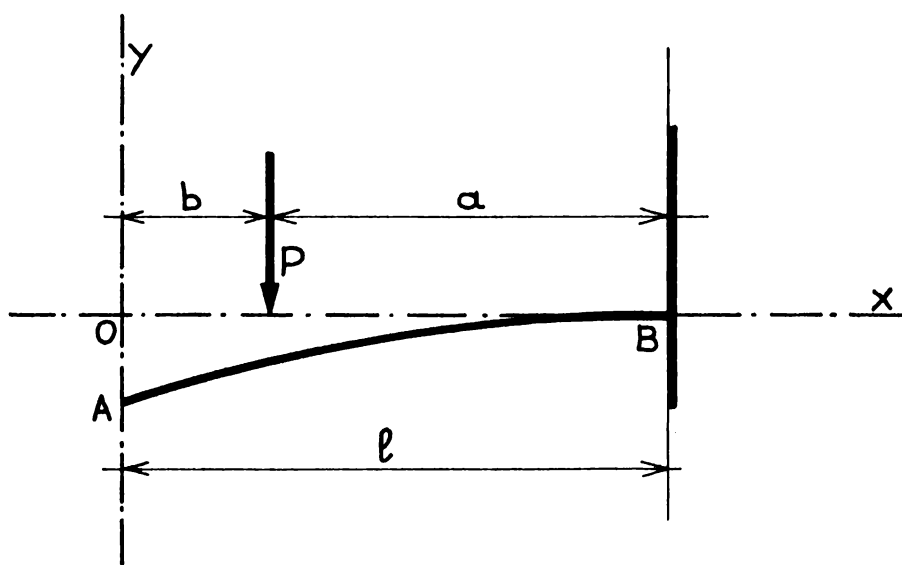
CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
c	Servizio	
C	Servizio	
d	10	
D	Istruzioni	
e	Istruzioni	
E	Istruzioni	
f	Istruzioni	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
q		|
l		
x		

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.

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

DETERMINARE:

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

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

FRECCE 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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

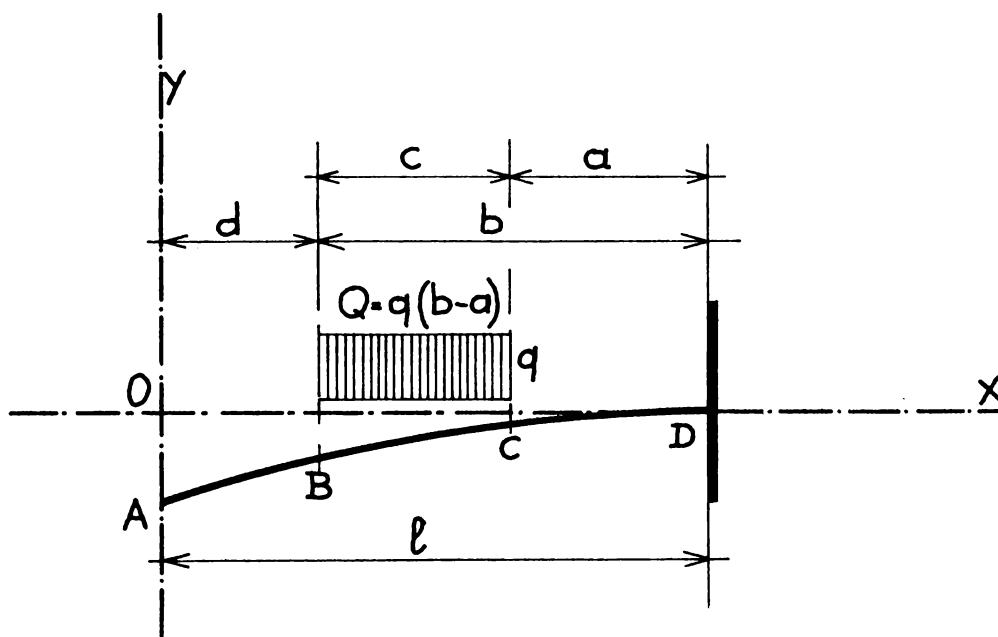
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A \diamond	49	C \updownarrow	73		97		M	Operandi
2	S	26	B/ \downarrow	50	C \downarrow	74		98		A	Operandi
3	\downarrow	27	+	51	B/:	75		99		R	Operandi
4	X	28	C/ \uparrow	52	A X	76		100		b	Servizio
5	B/ \uparrow	29	A +	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	
15	S	39	\updownarrow	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	:	40	-	64		88		112		Carico con- centrato Distanza di P dall'inca- stro Distanza di P dall'estre- mo libero Modulo di e- lasticità Momento di inerzia Ascissa cor- rente	
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							
				\uparrow					\uparrow		
				\uparrow					\uparrow		
				\uparrow					\uparrow		
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:

q	Carico uniforme unitario	U. M. 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 $y_{max} = -\frac{1}{24} \frac{Q}{EJ} [4(a^2 + ab + b^2)l - a^3 - ab^2 - a^2b - b^3] \quad (mm.)$

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

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

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

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

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare distanza del carico dall'in- 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 A0	1 S
16	Stampa: freccia massima "Ymax"(mm) con A0	-6.979055 A0
		3 S
17	Introdurre scheda n. 2	-3.486055 A0
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 A0	
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	
1	A V	25	C / ↓	49	R -	73		97	
2	S	26	B / -	50	D X	74		98	
3	↓	27	S	51	A 4	75		99	
4	X	28	X	52	R S	76		100	
5	B / ↑	29	A / ↑	53	V	77		101	
6	B ↑	30	R / -	54		78		102	
7	S	31	R ↑	55		79		103	
8	↓	32	D ↓	56		80		104	
9	X	33	X	57		81		105	
10	C / ↑	34	S	58		82		106	
11	B +	35	:	59		83		107	
12	B ↑	36	S	60		84		108	
13	B / ↓	37	:	61		85		109	
14	C / +	38	A / ↑	62		86		110	
15	A X	39	D / ↑	63		87		111	
16	B +	40	:	64		88		112	
17	A +	41	D ↑	65		89		113	
18	C ↑	42	C ↓	66		90		114	
19	B / ↓	43	D X	67		91		115	
20	C / +	44	/ 0	68		92		116	
21	B X	45	A 0	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									

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.º CIFRE
Carico uniforme unitario	1
Luce della trave	
Distanza del carico dallo incastro	
Dimensione della zona di carico più a	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	

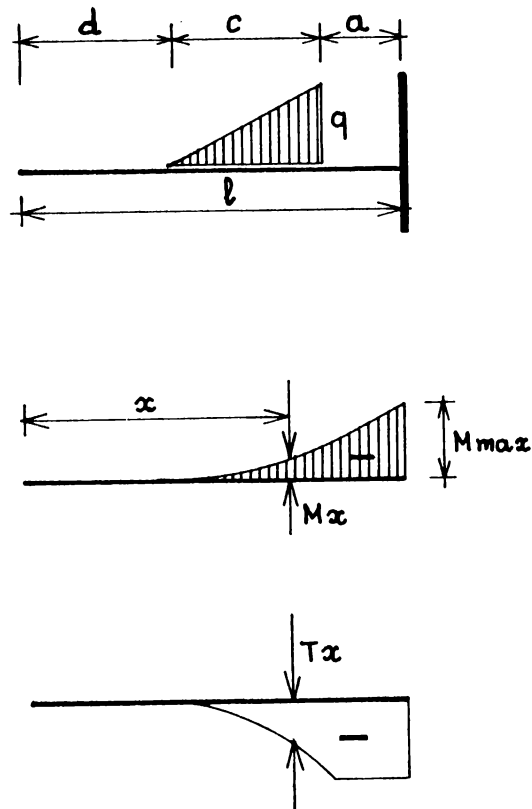
ISTRUZIONI

TRAVE INCASTRATA AD UN ESTREMO, CARICO
TRIANGOLARE PARZIALE, NULO VERSO L'ESTRE-
MO 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 soggetto 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'in- castro "a"	1 S
8	Premere tasto S	9000 • 000000 B0
9	Impostare distanza dal carico all'e- stremo libero "d"	- 27000 • 000000 A0
10	Premere tasto S	0 • 5 S
11	Stampa: reazione all'incastro "R ₂ " 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 ri- chiesto	- 9000 • 000000 A0
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	- 18000 • 000000 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

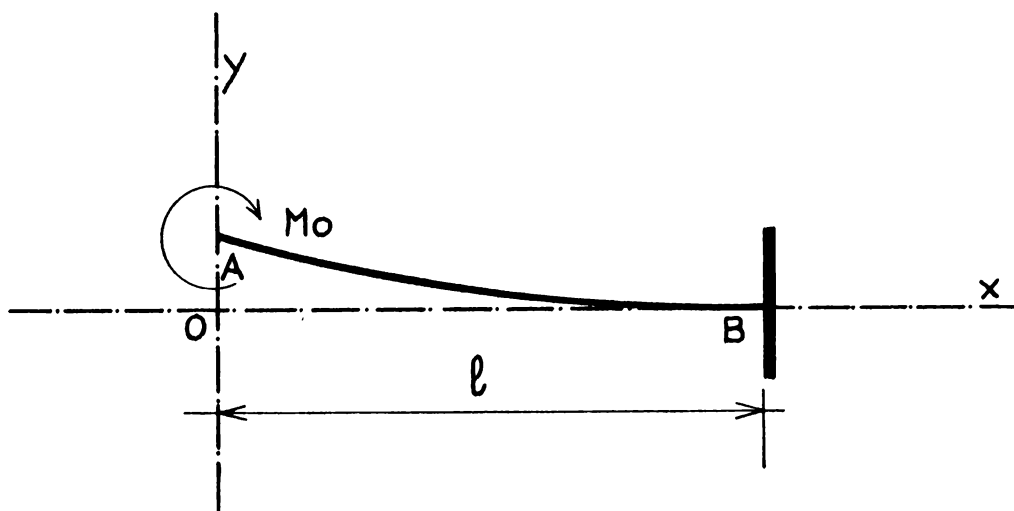
REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D			CONTENUTO REGISTRI		
1	A	V	25		S	49	B	X	73			97			M	Operandi	
2		S	26		-	50	A	◊	74			98			A	Operandi	
3		↓	27	C	↑	51	C	X	75			99			R	Operandi	
4		S	28		/ V	52	A	/ ↑	76			100			b	Servizio	
5		X	29	B	/ +	53	D	/ ↓	77			101			B	Servizio	
6	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.º CIFRE		
16		-	40	B	X	64			88			112			Carico unitario massimo Luce della trave Distanza dal carico all'estremo libero Zona di carico Distanza dal carico all'incastro Ascissa corrente		
17	B	X	41	A	◊	65			89			113					
18		S	42		W	66			90			114					
19	C	/ ↑	43	A	/ Z	67			91			115					
20		/ ◊	44		-	68			92			116					
21	B	◊	45	C	↓	69			93			117					
22	A	◊	46	C	↓	70			94			118					
23	A	W	47		:	71			95			119					
24	C	/ ↓	48	A	X	72			96			120					
COSTANTI SU SCHEDA						COSTANTI SU SCHEDA											

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^4

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 "I"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare momento applicato "M ₀ "	6 S
6	Premere tasto S	10000 S
7	Impostare momento di inerzia "J"	0.0072 S
8	Premere tasto S	2500000000 S
9	Impostare modulo di elasticità "E"	0.000000 A0
10	Premere tasto S	0.000000 A0
11	Stampa: reazione all'incastro "R ₂ " con A0	10000.000000 B0
12	Stampa: taglio "T" con A0	-3.333324 A0
13	Stampa: momento massimo "M _{max} " con B0	9.999972 A0
14	Stampa: rotazione massima "1000.0" con A0	2 S
15	Stampa: freccia massima "Y _{max} " con A0	10000.000000 B0
16	Impostare ascissa corrente "x"	4.444432 A0
17	Premere tasto S	
18	Stampa: momento generico "M _x " con B0	
19	Stampa: freccia generica "Y _x " con A0	
20	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

SCHEDA N. 1

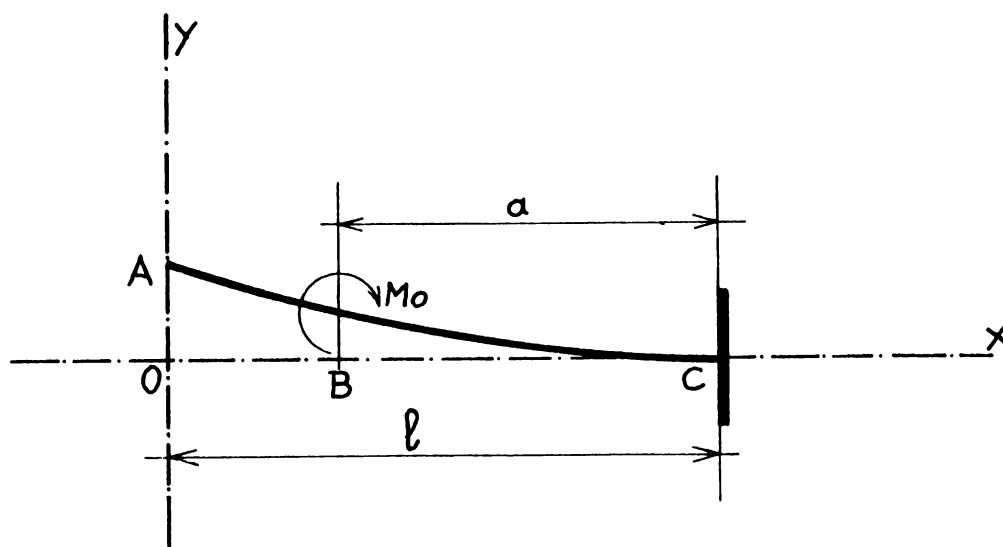
REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D			CONTENUTO REGISTRI				
1	A	v	25	A	◊	49			73			97			M	Operandi			
2		S	26	B	/ ↓	50			74			98			A	Operandi			
3	B	/ ↑	27	A	x	51			75			99			R	Operandi			
4		S	28	C	/ x	52			76			100			b	Servizio			
5		↓	29	A	◊	53			77			101			B	Servizio			
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.º CIFRE				
16	A	-	40			64			88			112			Momento applicato Luce della trave Momento di inerzia Modulo di elasticità Ascissa corrente				
17	C	/ ↑	41			65			89			113							
18		/ ◊	42			66			90			114							
19	A	◊	43			67			91			115							
20	A	◊	44			68			92			116							
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.⁴

E Modulo di elasticità

kg/mq.

x Ascissa corrente

m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE MASSIMA

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

FRECCIA MASSIMA

$$\gamma_{max} = \frac{M_0 a}{E J} \left(\ell - \frac{1}{2} a \right)$$

mm.

FRECCE GENERICHE:

PER

$$x \leq \ell - a$$

$$\gamma_x = \frac{M_0 a}{E J} \left(\ell - \frac{1}{2} a - x \right)$$

mm.

PER

$$x > \ell - a$$

$$\gamma_x = \frac{1}{2} \frac{M_0 a}{E J} \left[(x - \ell + a)^2 - 2a(x - \ell + a) + a^2 \right]$$

mm.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare momento applicato "M ₀ "	
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 ₀ dall'incastro "a"	6 S
10	Premere tasto S	-2.222216 A0
11	Impostare luce della trave "l"	3.999964 A0
12	Premere tasto S	1 S
13	Stampa: rotazione massima "1000.0 " con A0	6.666648 A0
14	Stampa: freccia massima "Y _{max} " con A0	3 S
15	Impostare ascissa corrente "x"	2.499993 A0
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

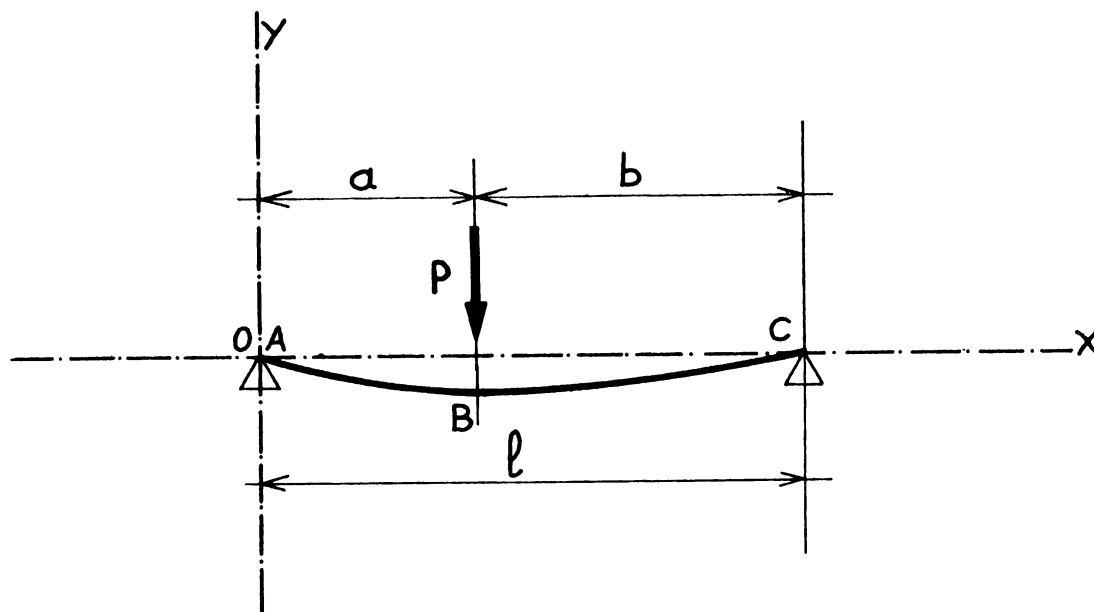
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	+	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	B -	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27	B / X	51		75		99		R	Operandi
4	A / ↑	28	B X	52		76		100		b	Servizio
5	R / S	29	A ♦	53		77		101		B	Servizio
6	R S	30	A W	54		78		102		c	Servizio
7	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	
15	B / ↑	39	B / X	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	S	40	A ♦	64		88		112		Momento applicato Luce della trave Distanza di M_0 dall'in-castro Momento di inerzia Modulo di elasticità Ascissa corrente	
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:

U. M.

P	Carico concentrato	kg.
a	Distanza di "P" da "A"	m.
b	Distanza di "P" da "C"	m.
J	Momento di inerzia	m. ⁴
E	Modulo di elasticità	kg/mq.
x	Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

ROTAZIONE IN "A"

$$\theta_A = -\frac{P b a}{6 E J l} (a + 2b)$$

DOVE $l = a + b$

ROTAZIONE IN "B"

$$\theta_B = \frac{P b a}{6 E J l} (2a + b)$$

FRECCE:

PER

$$x \leq a$$

$$y_x = \frac{P b x}{6 E J} [x^2 - a(a + 2b)]$$

mm.

PER

$$x > a$$

$$y_x = \frac{P a}{6 E J l} (a + b - x) \{a^2 + x[x - 2(a + b)]\}$$

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 _A " con A♦	-1,234560 A0
14	Stampa: rotazione in A "1000·θ _B " con A♦	0,987648 A0
15	Impostare ascissa corrente "x"	1 S
16	Premere tasto S	-1,172832 A0
17	Stampa: freccia corrente "Yx" con A♦	3 S
18	Ripetere fasi 15-16 quante volte richiesto	-2,129616 A0
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

ISTRUZIONI

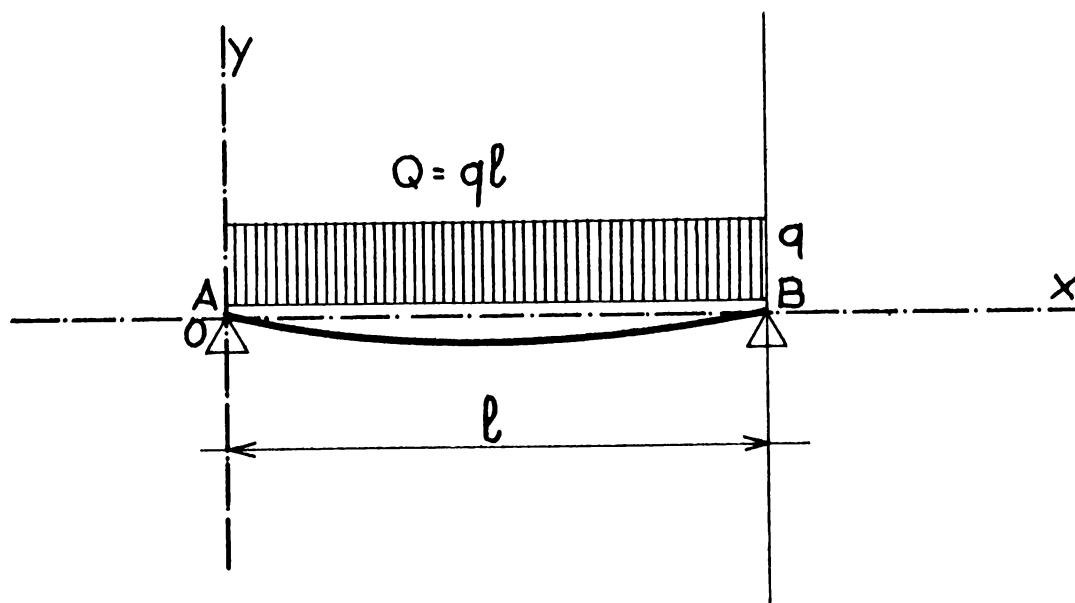
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	C ↑	49	D / X	73	A ♦	97		M	Operandi
2	S	26	C / -	50	D ↑↓	74	W	98		A	Operandi
3	↓	27	B -	51	B / ↓	75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28	X	52	A X	76		100		b	Servizio
5	S	29	B / X	53	D +	77		101		B	Servizio
6	+	30	C X	54	D ↑↓	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.º CIFRE	
16	S	40	B / ↓	64	B +	88		112		Carico con- centrato Distanza di P da A Distanza di P da C Momento di inerzia Modulo di e- lasticità Ascissa cor- rente	
17	:	41	S	65	B / X	89		113			
18	S	42	-	66	D ↑↓	90		114			
19	:	43	D / ↑	67	D / ↓	91		115			
20	A / ↑	44	/ v	68	A X	92		116			
21	D / ↑↓	45	C / ↓	69	D -	93		117			
22	:	46	A +	70	D / X	94		118			
23	C / :	47	D / ↓	71	B X	95		119			
24	A -	48	R -	72	C X	96		120			
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:

U. M.

q Carico unitario

kg/m

l Luce della trave

m.

J Momento di inerzia

m.⁴

E Modulo di elasticità

kg/mq

x Ascissa corrente

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

$$x_1 = \frac{l}{2} \quad m.$$

FRECCIA MASSIMA

$$y_{max} = -\frac{5}{384} \frac{Q}{EJ} l^3 \quad mm.$$

FRECCIA GENERICA γ

$$\gamma_x = -\frac{1}{24} \frac{Q}{EJl} x (l^3 - 2lx^2 + x^3) \quad mm.$$

dove $Q = ql$

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 (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

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

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI

M

Operandi

A

Operandi

R

Operandi

b

Servizio

B

Servizio

c

Servizio

c

Servizio

d

D

e

E

f

Istruzioni

F

Istruzioni

DATI IN ENTRATA

MASSIMO N.° CIFRE

Carico unita_rio

Luce della trave

Momento di inerzia

Modulo di e-lasticità

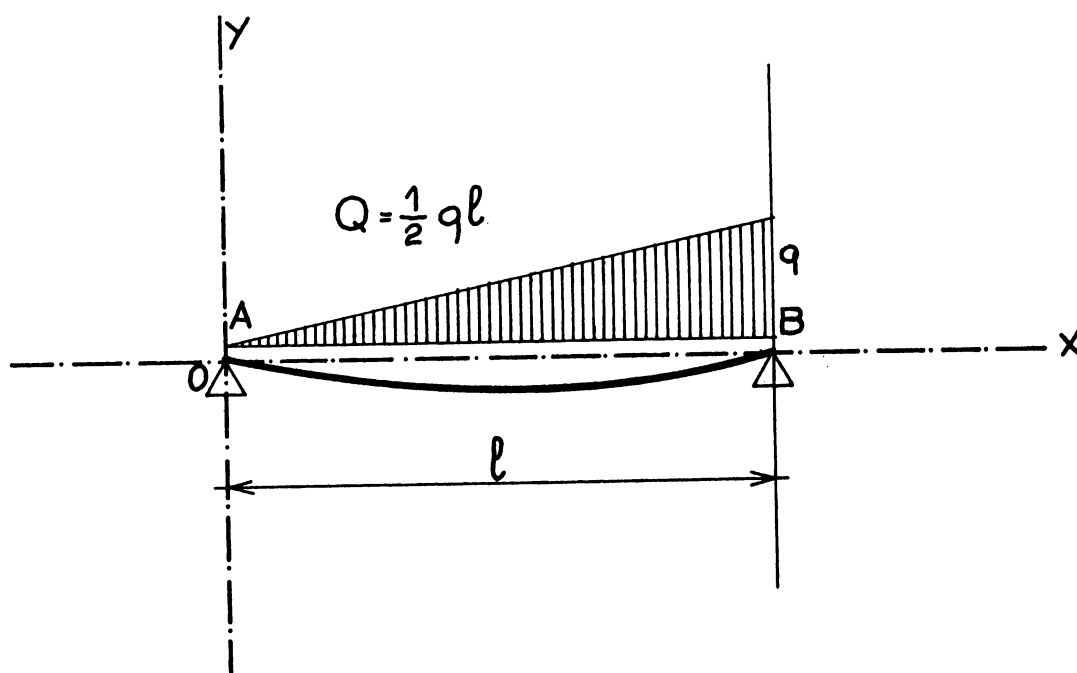
Ascissa cor_rente

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. ⁴
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 (1)	
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)	
		3.114000 A0
8	Premere tasto S	-2.916640 A0
9	Impostare modulo di elasticità (E)	-1.399860 A0
10	Premere tasto S	1.599840 A0
		2 S
11	Stampa: ascissa della freccia massima "x ₁ " con A0	-2.370133 A0
12	Stampa: freccia massima "Y _{max} " con A0	
13	Stampa: rotazione in A "1000·θ _A " con A0	
14	Stampa: rotazione in B "1000·θ _B " con A0	
15	Impostare ascissa corrente "x"	
16	Premere tasto S	
17	Stampa: freccia generica "Y _x " con A0	
18	Ripetere le fasi 15-16 quante volte richiesto	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	X	49	E / ÷	73	↓	97	
2	S	26	/ 0	50	X	74	X	98	
3	↓	27	A 0	51	B / ↓	75	C ↑	99	
4	X	28	B / √	52	R X	76	A / ↑	100	
5	B / ↑	29	B / X	53	C / ↑	77	E / ↑	101	
6	↓	30	A / ↑	54	B ↓	78	X	102	
7	S	31	F +	55	X	79	B +	103	
8	X	32	F S	56	A 0	80	C X	104	
9	A / ↑	33	F ↑	57	B / ↓	81	X	105	
10	R / S	34	F ↓	58	A / ↑	82	C / +	106	
11	R S	35	F S	59	D / 0	83	C X	107	
12	D -	36	E / S	60	X	84	B ÷	108	
13	X	37	X	61	B X	85	B / X	109	
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									

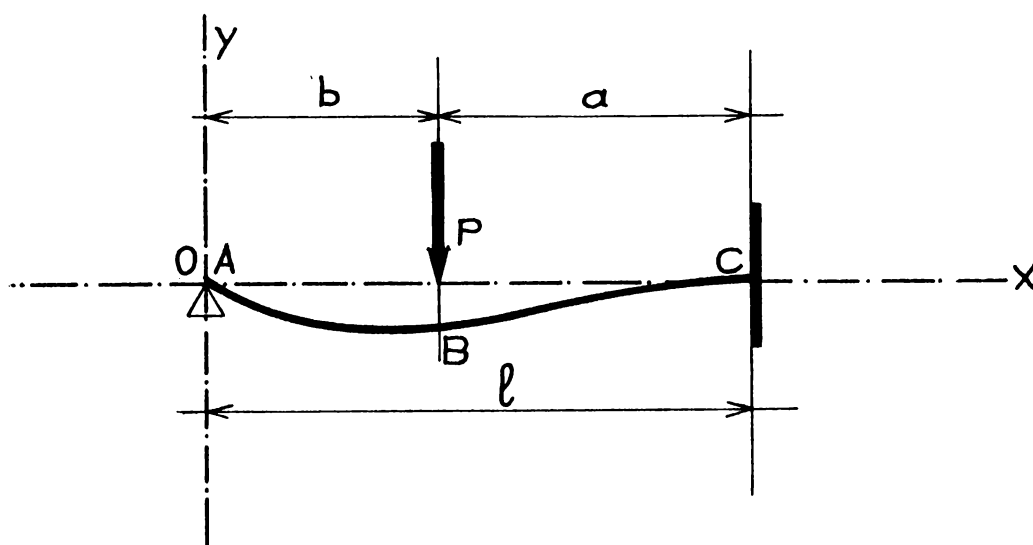
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
.D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico unitario massimo	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

TRAVE IPERSTATICA (INCASTRO E APPOGGIO), CARICO CONCENTRATO INTERMEDIO: CALCOLO DEFORMAZIONI ELASTICHE

numero schede	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. ⁴
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

$$y_x = \frac{1}{6EJ} \left\{ R_1 (x^3 - 3\ell^2 x) + P \left[3a^2 x - (x-b)^3 \right] \right\} \quad \text{mm.}$$

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	

SCHEDA N. 1

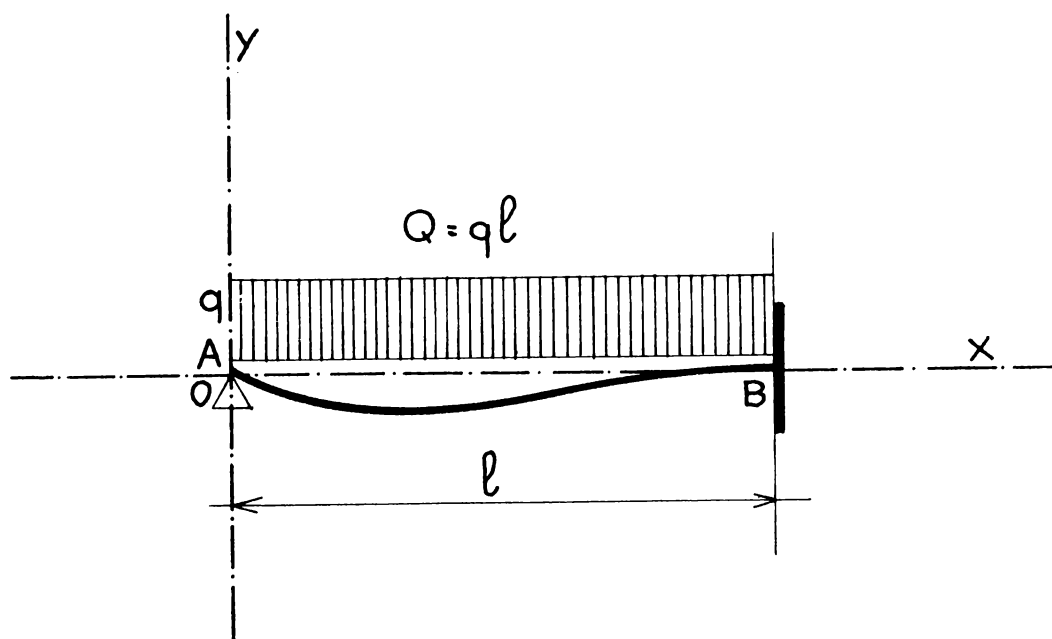
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A v	25	A / ↑	49	B x	73		97		M	Operandi
2	S	26	C / ↓	50	A / ↑	74		98		A	Operandi
3	↓	27	x	51	D / x	75		99		R	Operandi
4	A / ↑	28	C / x	52	+	76		100		b	Servizio
5	R / S	29	B ÷	53	D x	77		101		B	Servizio
6	R -	30	B / x	54	C x	78		102		o	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.º CIFRE	
16	B / ↓	40	A +	64	A x	88		112		Carico con- centrato Luce della trave Distanza di P da A Momento di inerzia Modulo di <u>e</u> lasticità Ascissa <u>cor</u> rente	
17	S	41	+	65	x	89		113			
18	↓	42	D / ↓	66	A / ↑	90		114			
19	B ↑	43	A W	67	E / ↑	91		115			
20	S	44	S	68	x	92		116			
21	-	45	D ↑	69	D +	93		117			
22	C / ↑	46	↓	70	B / x	94		118			
23	A x	47	x	71	A ♦	95		119			
24	C ↑	48	D / -	72	W	96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
				↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

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
 l Luce della trave
 J Momento di inerzia
 E Modulo di elasticità
 x Ascissa corrente

kg/m
m.
m.⁴
kg/m.²
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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_1 " con A♦	2500000000 S
		2.529000 A♦
		-1.166400 A♦
12	Stampa: freccia massima "Ymax" con 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 "Yx" con A♦	
17	Ripetere le fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

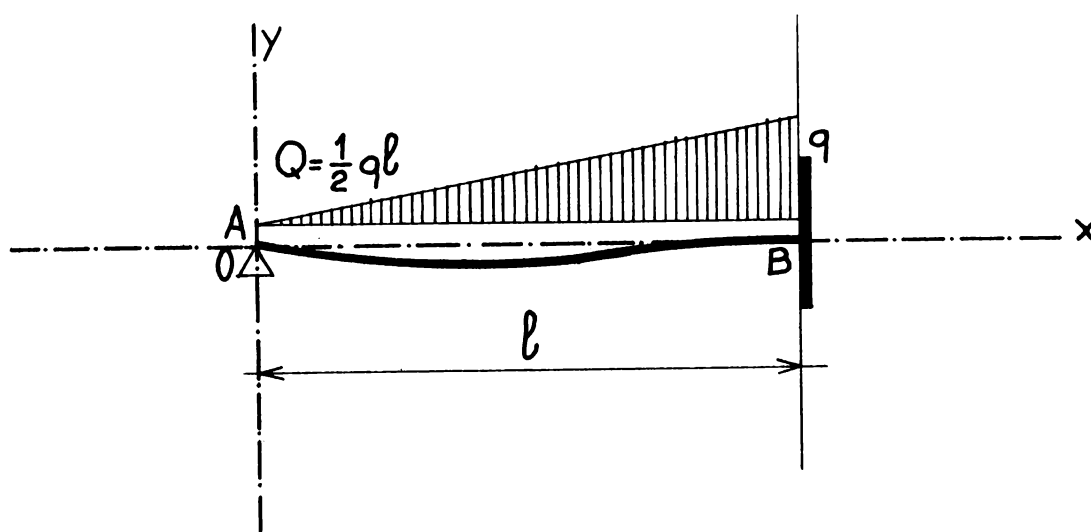
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	X	49	A ◊	73		97	
2	S	26	/◊	50	A W	74		98	
3	↓	27	A ◊	51	S	75		99	
4	S	28	B/↓	52	↓	76		100	
5	X	29	A X	53	C/↑	77		101	
6	B/↑	30	X	54	B/-	78		102	
7	A/↑	31	A/↑	55	A +	79		103	
8	F/S	32	R +	56	B/-	80		104	
9	F S	33	R -	57	C/X	81		105	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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	
D	
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
Carico unitario	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di elasticità	
Ascissa corrente	

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	67	83

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola la linea elastica di una trave incastrata ad un estre-
mo, 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.⁴

E Modulo di elasticità

kg/mq

x Ascissa corrente

m.

DETERMINARE:

ASCISSA FRECCIA MASSIMA

$$x_1 = l \sqrt{\frac{1}{5}} \quad m.$$

FRECCIA MASSIMA

$$y_{max} = -0.00477 \frac{Q l^3}{E J} \quad mm.$$

ROTAZIONE IN "A"

$$\theta_A = -\frac{Q}{60 E J} l^2$$

FRECCIA GENERICA

$$y_x = -\frac{Q}{60 E J} \left(l^3 x + \frac{x^5}{l} - 2 l x^3 \right) \quad mm.$$

dove

$$Q = q l / 2 \quad Kg$$

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_1 " con A♦	2.683281 A♦ -1.030320 A♦ -0.599976 A♦
12	Stampa: freccia massima " Y_{max} " con A♦	3 S -1.012459 A♦
13	Stampa: rotazione in A " $1000 \cdot \theta$ " con A♦	
14	Impostare ascissa corrente " x "	
15	Premere tasto S	
16	Stampa: freccia generica " Y_x " con A♦	
17	Ripetere fasi 14-15 quante volte richiesto	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

SCHEDA N.1...

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

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

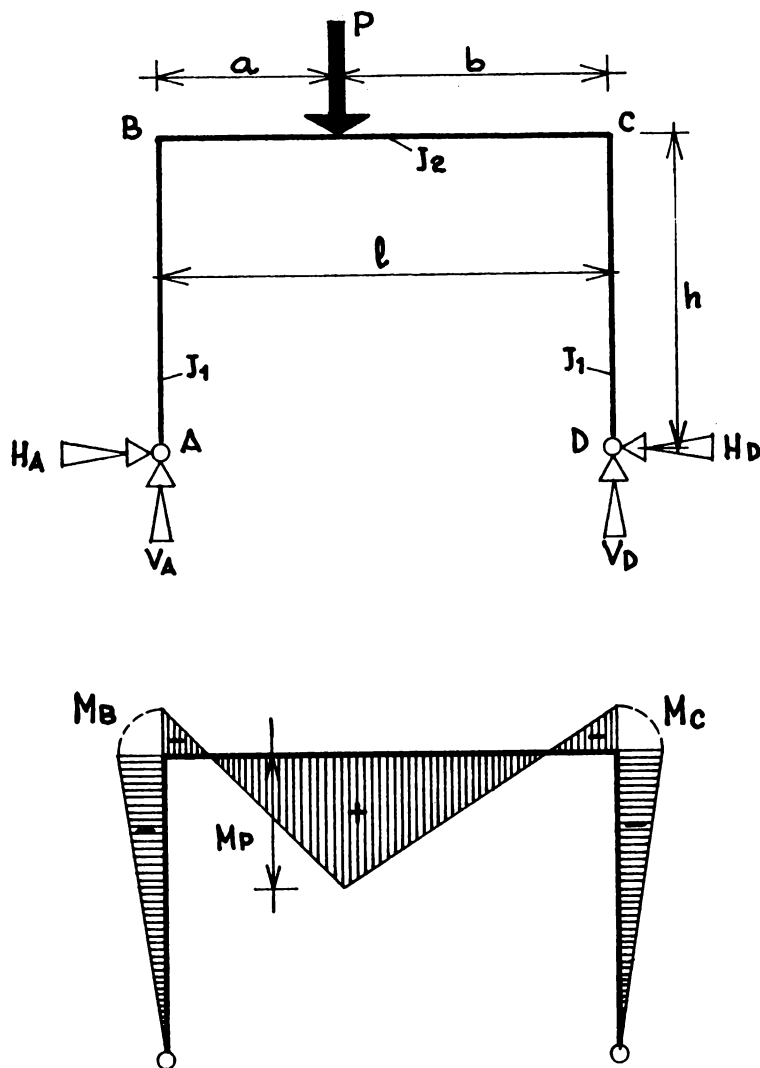
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico uni- tario massi- mo	
Luce della trave	
Momento di inerzia	
Modulo di e- lasticità	
Ascissa cor- rente	

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:

J_2	Momento inerzia della piattabanda	U. M. cm.^4
J_1	Momento inerzia dei piedritti	cm.^4
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:

$$V_A = \frac{Pb}{l} ; V_D = \frac{Pa}{l} = P - V_A$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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		o	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											

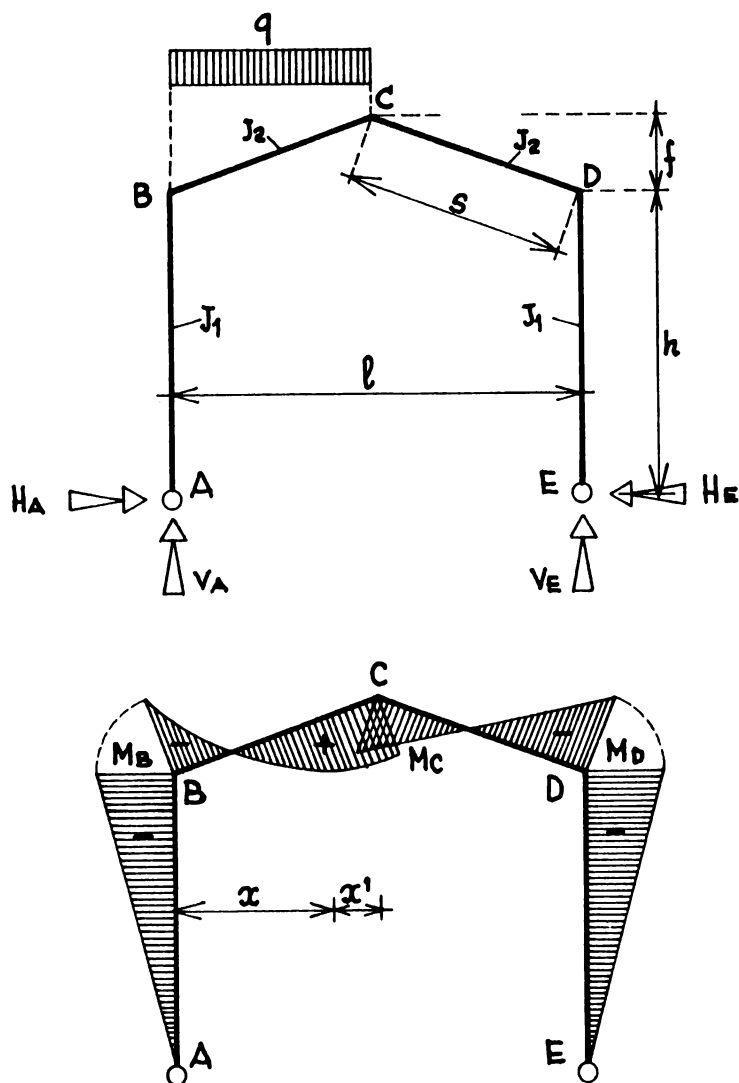
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Momento i- nertzia della piattabanda	
Momento i- nertzia dei piedritti	
Altezza del piedritto	
Luce della piattabanda	
Distanza del carico da C	
Carico con- centrato	

TELAIO IPERSTATICO A PADIGLIONE INCERNIERATO, CARICO UNIFORME PARZIALE: CALCOLO VALORI STATICI

numero scheda	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_2 Momento di inerzia aste BC e CD	m. ⁴
J_1 Momento di inerzia piedritto	m. ⁴
x Ascissa corrente	m.

DETERMINARE:

REAZIONI VERTICALI

$$V_A = \frac{3q\ell}{8} \quad V_E = \frac{q\ell}{8}$$

positive se dirette verso l'alto
negative se dirette verso il basso

REAZIONI ORIZZONTALI

$$H_A = \frac{q\ell^2}{64} \frac{8h + 5f}{h^2(K+3) + f(3h+f)} \quad H_E = -H_A$$

positive se dirette a destra
negative se dirette a sinistra

dove

$$K = \frac{J_2}{J_1} \frac{h}{s}$$

MOMENTI FLETTENTI

$$M_B = M_D = -H_A h$$

$$M_C = \frac{q\ell^2}{16} - H_A (h+f)$$

dove

$$x' = \frac{\ell}{2} - x$$

$$M_x = q \frac{x x'}{2} + \frac{2}{\ell} (x M_C + x' M_B)$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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	500.0'0000 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	

SCHEDA N. 1

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

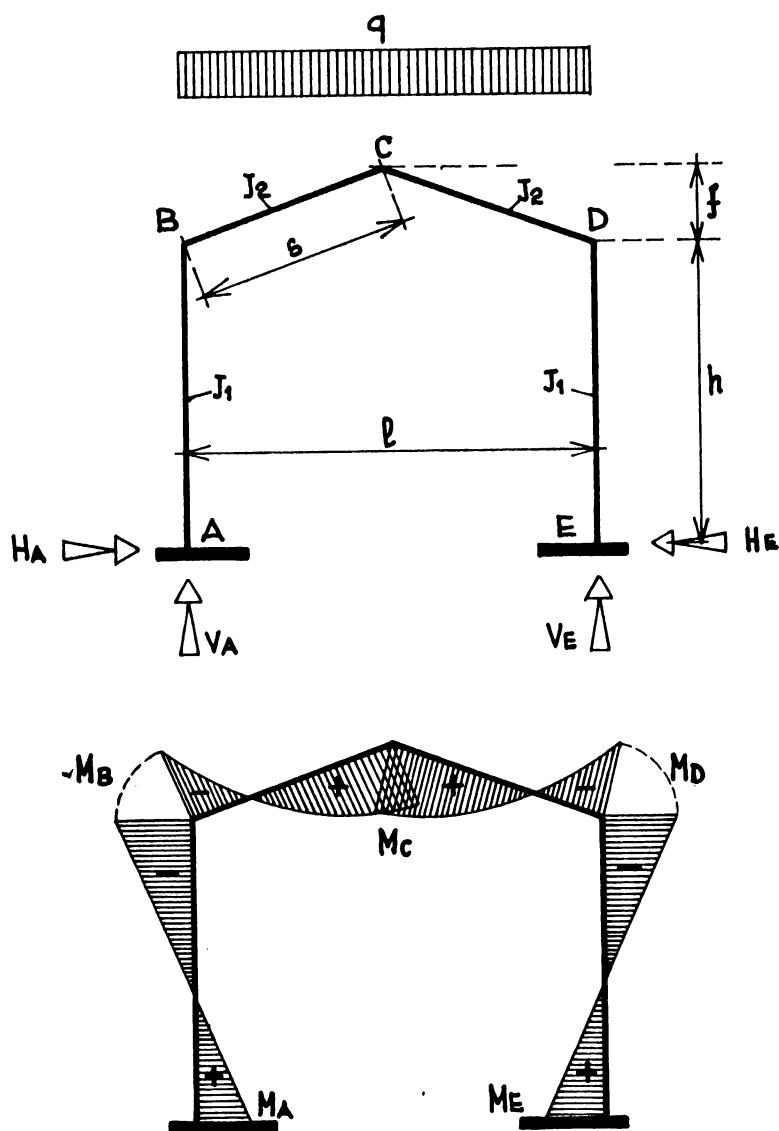
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	
D	
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Carico unitario	
Luce telaio	
Lunghezza aste BC e CD	
Altezza piedritto	
Freccia padiglione	
Momento di inerzia aste BC e CD	
Momento di inerzia piedritto	
Ascissa corrente	

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. ⁴
J_1	Momento inerzia piedritti	m. ⁴

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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

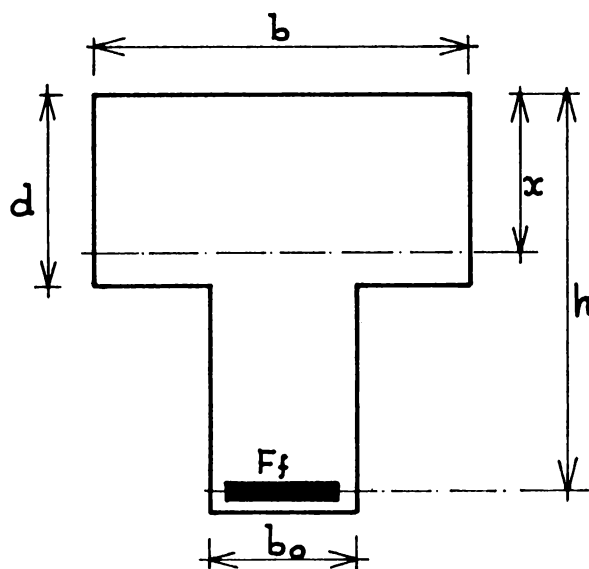
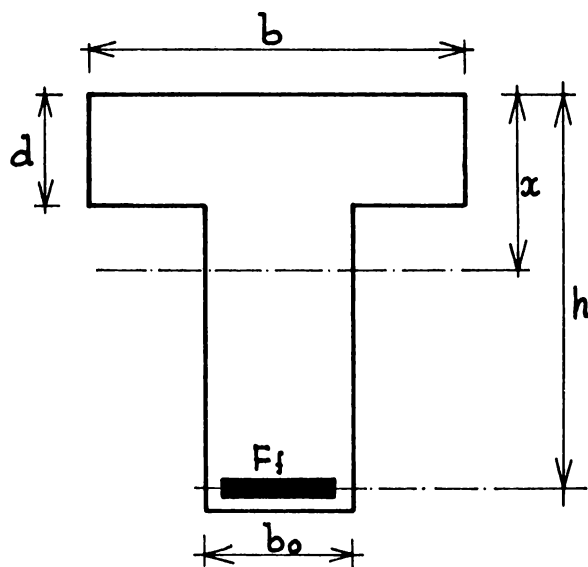
NOTE

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.

M	Momento flettente	kgm.
b	Base della sezione	cm.
d	Spessore dell'ala resistente	cm.
σ_f	Tensione di trazione dell'acciaio	kg/cm. ²
σ_c	Tensione di compressione del calcestruzzo	kg/cm. ²
m	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:

$$x = sh$$

$$\text{dove } s = \frac{m}{m + \frac{\sigma_f}{\sigma_c}}$$

Area della sezione del ferro teso:

$$F_f = \frac{b}{\sigma_f / \sigma_c} \sqrt{\frac{3 \frac{\sigma_f}{\sigma_c} m^2 M}{2 m \sigma_f \left(2 m + 3 \frac{\sigma_f}{\sigma_c} b \right)}} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{a) PER } x \leq d \\ \text{b) PER } x > d \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} F_f = \frac{M}{\sigma_f \left(h - \frac{d}{2} \right)} \\ \text{4) TENSIONE DI COMPRESSIONE DEL C.L.S.} \end{array} \right.$$

$$\sigma_c = \frac{\sigma_f \cdot h}{h - \frac{d}{2}} \left(\frac{F_f}{b d} + \frac{d}{2 m h} \right)$$

Per la sezione avente $x > d$ si determinano F_f e σ_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 σ_f	
4	Premere tasto S	
5	Impostare tensione di compressione del calcestruzzo σ_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 A0
11	Impostare base della sezione "b"	73.035 A0
12	Premere tasto S	32.372 A0
13	Impostare spessore dell'ala resistente "d"	
14	Premere tasto S	1500 S
	per $x \leq d$	55 S
15	Stampa: "x" con A0	10 S 3000000 S
16	Stampa: "h" con A0	60 S 20 S
17	Stampa: "F _f " con A0 per $x > d$	86.247 B0 26.230 B0 54.295 B0
15	Stampa: "h" con B0	22.855 B0
16	Stampa: "F _f " con B0	
17	Stampa: "x" con B0	
18	Stampa: "x" con B0	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

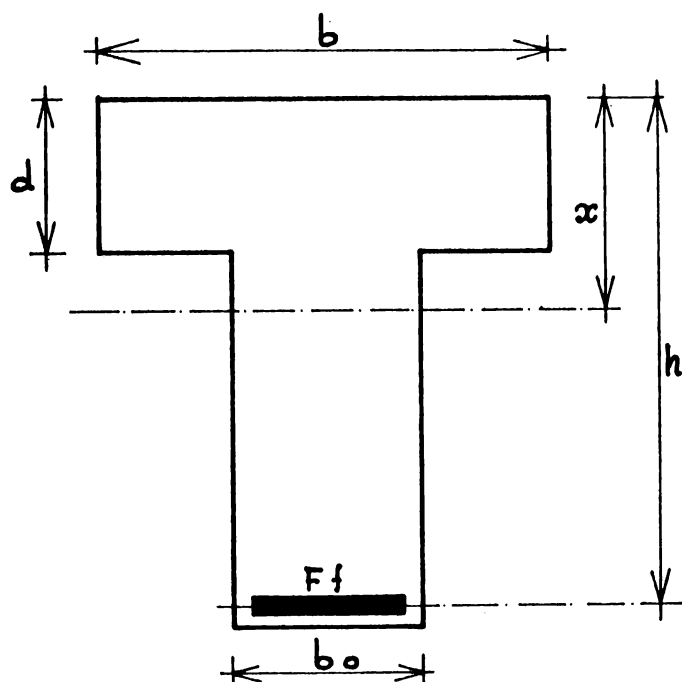
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	B X	49	/V	73	D / ↑	97		M	Operandi
2	S	26	C :	50	+	74	D / :	98		A	Operandi
3	↓	27	A +	51	A ◊	75	B ↑	99		R	Operandi
4	B / ↑	28	C ↑	52	C ↓	76	B ◊	100		b	Servizio
5	S	29	C / ↓	53	A ◊	77	C / :	101		B	Servizio
6	:	30	X	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		e	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		DATI IN ENTRATA	
15	B / X	39	C / +	63	D / X	87	B / ↓	111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↑	40	C ↑	64	B / :	88	B :	112		σ_f, σ_c m M b d	
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											

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_o Larghezza dell'anima	cm.
b' Differenza fra b e b_o	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:

$$x = - \frac{d b' + m F_f}{b_o} + \frac{\sqrt{(d b' + m F_f)^2 + b_o (d^2 b' + 2 m F_f h)}}{b_o}$$

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:

$$J_i = \frac{1}{3} \left[b x^3 - b' (x - d)^3 \right] + m F_f (h - x)^2$$

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 ₀ "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
12	Premere tasto S	21.3090 C0
13	Impostare larghezza dell'anima "b ₀ "	64.3617 b0
14	Premere tasto S	1380.0509 A0
15	Impostare larghezza dell'ala resistente "b"	
16	Premere tasto S	
17	Impostare momento flettente "M"	
18	Premere tasto S	
19	Stampa: "x" con C0	
20	Stampa: C ₀ con b 0	
21	Stampa: C _f con A0	
22	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

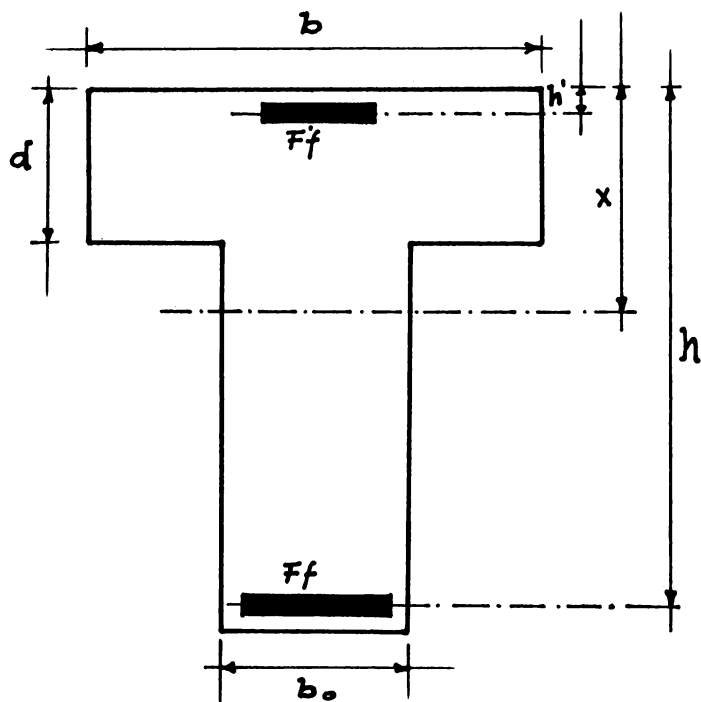
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	S	49	C / +	73		97	
2	S	26	÷	50	A / ↑	74		98	
3	↓	27	D / ↑↓	51	D / ↑↓	75		99	
4	S	28	÷	52	÷	76		100	
5	X	29	A X	53	D ↑↓	77		101	
6	B / ↑	30	D / ↓	54	C -	78		102	
7	B ↑↓	31	D / ↑	55	A X	79		103	
8	S	32	R +	56	C / ↑	80		104	
9	↓	33	A √	57	B X	81		105	
10	S	34	D / -	58	D +	82		106	
11	X	35	C ↑↓	59	S	83		107	
12	C / ↑	36	C / ÷	60	↓	84		108	
13	↑↓	37	÷	61	÷	85		109	
14	X	38	C / ↑↓	62	/ ◊	86		110	
15	C ↑↓	39	C -	63	C ◊	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 / ◊	93		117	
22	X	46	X	70	A ◊	94		118	
23	D ↑	47	S	71	V	95		119	
24	C +	48	X	72		96		120	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA					
				↑					↑
				↑					↑
				↑					↑
NOTE									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
Ff m b ^l d h b. b M	
MASSIMO N.° CIFRE	

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:

σ_f	Tensione di trazione nell'acciaio	kg/cmq.
σ_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:

$$x = s h$$

LA SEZIONE DELL'ARMATURA COMPRESSA:

$$F'f = \frac{h-x}{x-h'} Ff_2$$

$$\text{dove: } Ff_2 = \frac{M - M_1}{\sigma_f (h-h')}$$

$$M_1 = h^2 \sigma_c \left[\frac{s \cdot b_o (3-s)}{6} + \frac{b' \cdot \delta (2-\delta) (2s-\delta)}{4s} \right]$$

$$s = \frac{m}{m + \frac{\sigma_f}{\sigma_c}}$$

$$\delta = \frac{d}{h}$$

LA SEZIONE DELL'ARMATURA TESA:

$$Ff = Ff_1 + Ff_2$$

$$Ff_1 = \frac{s h}{m \frac{\sigma_f}{\sigma_c}} \left[s \cdot b_o + \frac{\delta (2s-\delta) b'}{s} \right]$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare tensione di trazione nell'ac- ciaio "6f "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare tensione di compressione nel calcestruzzo "6c "	
6	Premere tasto S	
7	Impostare rapporto tra i moduli di e- lasticità dell'acciaio e del CLS. "m"	V
8	Premere tasto S	1400 S
9	Impostare spessore dell'ala resisten- te "d"	55 S
10	Premere tasto S	10 S
11	Impostare distanza del baricentro del l'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 del l'armatura compressa dal lembo com- pr.:"h"	22,5600 A0
20	Premere tasto S	
21	Stampa: sezione dell'armatura compressa "F" con A♦	
22	Stampa: sezione dell'armatura tesa "F" con A♦	
23	Stampa: distanza dell'asse neutro dal lembo compresso "x" con A♦	
24	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

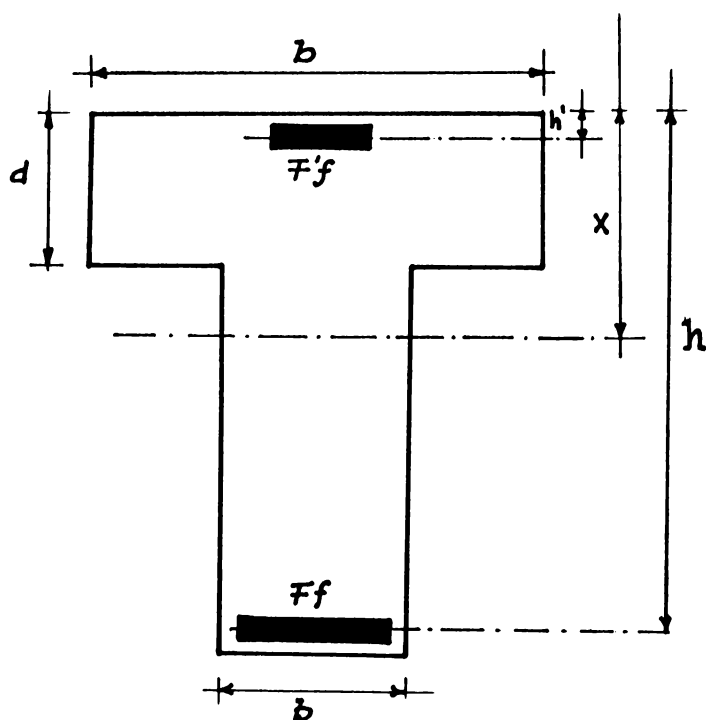
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
σ _f	
σ _c	
b _o	
b'	
d	
h	
h'	
M	
m	

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_o	Larghezza dell'anima	cm.
b'	Differenza tra b e b_o	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

$$x = - \frac{db' + m(F_f + F'_f)}{b_o} + \frac{\sqrt{[db' + m(F_f + F'_f)]^2 + b_o[d^2b' + 2m(F_f h + F'_f h)]}}{b_o}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 1	
2	Premere tasto V	
3	Impostare sezione armatura tesa "F" _f	
4	Premere tasto S	
5	Impostare distanza del baricentro dell'armatura tesa dal lembo compresso: "h"	V
6	Premere tasto S	84.83 S
7	Impostare sezione armatura compressa "F" _f	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 ₀ : "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 ₀ "	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 di compressione nel calcestruzzo "σ _c " con A◊	
27	Stampa: tensione di trazione nell'acciaio "σ _f " con C◊	
28	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
F _f F' _f h h' m b. b' d	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

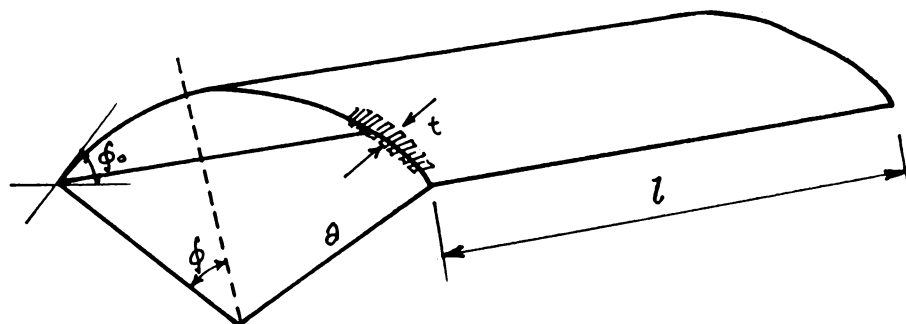
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	AV	25	B / +	49		73		97		M	Operandi
2	D / ↑	26	S	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↓	27	↑	51		75		99		R	Operandi
4	B :	28	:	52		76		100		b	Servizio
5	↓	29	C / ↓	53		77		101		B	Servizio
6	C ↓	30	C -	54		78		102		c	Servizio
7	-	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 M	
17	B -	41		65		89		113			
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											

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
 ϕ_0 Semiapertura della volta in R
 ν Coefficiente di Poisson
 t Spessore della volta in m
 q Peso proprio in kg/mq.
 p_0 Peso neve in kg/mq



Si calcola, per $n = 1, 3, 5, \dots$

$$\lambda_n = \frac{n\pi a}{l}$$

$$\gamma \sqrt{n} = \sqrt{\frac{12 \lambda_n^4 a^2}{t^2} (1 - \nu^2)}$$

(di conseguenza $\gamma \sqrt{n}$ è uguale a $\sqrt{\alpha_p}$ 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 $n = 1, 3, 5, \dots$

$$\bar{n}\phi_n = \frac{4}{n\pi} (q_0 \cos \phi_0 + p_0 a \cos^2 \phi_0)$$

$$\bar{n}\chi\phi_n = \frac{8}{n^2\pi^2} (q_0 l \sin \phi_0 + 0,75 p_0 l \sin 2\phi_0)$$

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:

$$\left\{ \begin{array}{l} A_1 + A_2 = 0 \\ A_1 - \psi B_1 - \psi A_2 - B_2 = 0 \\ A_1 - B_1 - A_2 - B_2 = -\frac{\sqrt{2}}{(\xi\sqrt{n})^2} \bar{n}\phi_n \\ \psi A_1 - B_1 - A_2 + \psi B_2 = \frac{\lambda_n}{\xi(\xi\sqrt{n})^3} \bar{n}\chi\phi_n \end{array} \right.$$

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 ψ , scritti in funzione di $\sqrt{2}$ valgono:

$$\psi + 1 = \sqrt{2}$$

$$\psi - 1 = \sqrt{2} - 2$$

$$3\psi - 1 = 3\sqrt{2} - 2$$

$$\psi^2 + 1 = 4 - 2\sqrt{2}$$

$$4\psi = 4\sqrt{2} - 4$$

Si calcolano quindi, sempre per $n = 1, 3, 5, \dots$ i coefficienti:

$$\chi_1 = \mu_2 = \frac{1}{2} \sqrt{2} \sqrt{2 + \sqrt{2}} = \sqrt{2} \sqrt{2}$$

$$\chi_2 = \mu_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2} \sqrt{2 - \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}}$$

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 $A_1, B_1, A_2, B_2, \lambda_n, \sqrt{2}$. 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 ϕ 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 ₁	b ₁	a ₂	b ₂	funzione x
M ϕ	a	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂	sen
Q ϕ	$\vartheta \sqrt{n} \vartheta$	$-A_1 + \psi B_1$	$-\psi A_1 - B_1$	$-\psi A_2 + B_2$	$-A_2 - \psi B_2$	Sen
N ϕ	$-\vartheta^2 \frac{n}{\sqrt{2}}$	A ₁ - B ₁	A ₁ + B ₁	-A ₂ - B ₂	A ₂ - B ₂	sen
N _x ϕ	$-\frac{\vartheta^3 n^{3/2}}{\lambda} \vartheta$	$-\psi A_1 + B_1$	$-A_1 - \psi B_1$	A ₂ - ψB_2	$\psi A_2 + B_2$	cos
N _x	$\vartheta^4 n^2 / \lambda^2$	-B ₁	A ₁	B ₂	-A ₂	sen
u	$-\frac{\lambda a^3}{K \vartheta^4 n^2}$	-B ₁	A ₁	B ₂	-A ₂	cos
V	$\frac{a^3}{K \vartheta^3 n^{3/2}} \vartheta$	$\psi A_1 + B_1$	$-A_1 + \psi B_1$	$-A_2 - \psi B_2$	$\psi A_2 - B_2$	sen
W	$\frac{a^3}{\sqrt{2} K \vartheta^2 n}$	A ₁ + B ₁	-A ₁ + B ₁	-A ₂ + B ₂	-A ₂ - B ₂	sen
W°	$-\frac{a^3}{K \vartheta \sqrt{n}} \vartheta$	A ₁ + ψB_1	$-\psi A_1 + B_2$	$\psi A_2 + B_2$	$-A_2 + \psi B_2$	sen

Esempio: Calcolo di M ϕ

dalla tabella qui sopra sostituendo i valori trovati nella formula:

DESCRIZIONE PROGRAMMA

$$f = \frac{c}{\sin \frac{\lambda_n x}{a}} \left[e^{-x_1 \phi} (a_1 \cos \mu_1 \phi + b_1 \sin \mu_1 \phi) + e^{-x_2 \phi} (a_2 \cos \mu_2 \phi + b_2 \sin \mu_2 \phi) \right]$$

avremo per: $c=a$; $a_1=A_1$; $b_1=B_1$; $a_2=A_2$; $b_2=B_2$ e si impiega

$$\text{il } \sin \frac{\lambda_n x}{a}$$

Si ha dunque:

$$\begin{aligned} M\phi = a \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ e^{-x_1 \phi} (A_1 \cos \mu_1 \phi + B_1 \sin \mu_1 \phi) + \right. \\ \left. + e^{-x_2 \phi} (A_2 \cos \mu_2 \phi + B_2 \sin \mu_2 \phi) + \right. \\ \left. + e^{-x_1 (2\phi_0 - \phi)} [A_1 \cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi) + B_1 \sin \mu_1 (2\phi_0 - \phi)] + \right. \\ \left. + e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)} [A_2 \cos \mu_2 (2\phi_0 - \phi) + B_2 \sin \mu_2 (2\phi_0 - \phi)] \right\} \sin \frac{\lambda_n x}{a} \end{aligned}$$

$$n = 1, 3, 5$$

N. B. = Si considerino noti i valori delle funzioni trigonometriche ed esponenziali.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
21	Introdurre scheda n. 2	
22	Premere tasto V	
23	Stampa: λ_n con d ♦	
24	Stampa: G con c ♦	V 1.3090 d ♦
25	Stampa: H con B ♦	-66.1060 o ♦ 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 o ♦ 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 de- formazioni ($A\phi$, $Q\phi$ ecc.....)	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3a	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	0.94797 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 ^{-x₁} ϕ "	-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 ^{-x₂} ϕ "	-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 A0
20	Premere tasto S	
21	Impostare "e ^{-x₁} (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 ^{-x₂} (2 $\phi_0 - \phi$) "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: M ϕ con A0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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	
19	Impostare " $\text{sen } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	152.0179 A
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: $Q\phi$ con A	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3c	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " $\text{sen } \frac{\lambda x}{a}$ " "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare " $\cos \mu_1 \phi$ " "	
6	Premere tasto S	0.94797 S
7	Impostare " $\text{sen } \mu_1 \phi$ " "	-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 " $\text{sen } \mu_2 \phi$ " "	-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 " $\text{sen } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ " "	
20	Premere tasto S	866.4476 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 " $\text{sen } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ " "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: N ϕ con A0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 ϕ con A0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3e	
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 $\mu_1 \phi$ "	V
8	Premere tasto S	0.94797 S
9	Impostare "e ^{-x₁φ} "	-0.49757 S
10	Premere tasto S	0.86741 S
11	Impostare "cos $\mu_2 \phi$ "	0.006417 S
12	Premere tasto S	0.33009 S
13	Impostare "sen $\mu_2 \phi$ "	-0.94395 S
14	Premere tasto S	0.123613 S
15	Impostare "e ^{-x₂φ} "	-0.49757 S
16	Premere tasto S	0.86741 S
17	Impostare "cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.006417 S
18	Premere tasto S	0.33009 S
19	Impostare "sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	-0.94395 S
20	Premere tasto S	0.123613 S
21	Impostare "e ^{-x₁(2φ₀-φ)} "	
22	Premere tasto S	
23	Impostare "cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	12707.7904 Aφ
24	Premere tasto S	
25	Impostare "sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare "e ^{-x₂(2φ₀-φ)} "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: N x con Aφ	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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
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	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda n. 3g	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " $\text{sen } \frac{\lambda x}{a}$ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare " $\cos \mu_1 \phi$ "	0.94797 S
6	Premere tasto S	-0.49757 S
7	Impostare " $\text{sen } \mu_1 \phi$ "	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 " $\cos \mu_2 \phi$ "	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 " $\cos \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	0.123613 S
18	Premere tasto S	
19	Impostare " $\text{sen } \mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
20	Premere tasto S	-20555.9468 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 " $\text{sen } \mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
26	Premere tasto S	
27	Impostare " $e^{-x_2 (2\phi_0 - \phi)}$ "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: V con A0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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	V
7	Impostare "sen $\mu_1 \phi$ "	0.94797 S
8	Premere tasto S	-0.49757 S
9	Impostare "e ^{-x₁φ} "	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 ^{-x₂φ} "	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 ^{-x₁(2φ₀-φ)} "	
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 ^{-x₂(2φ₀-φ)} "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: W con A0	

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 ^{-x₁φ} "	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 ^{-x₂φ} "	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 ^{-x₁(2φ₀-φ)} "	
22	Premere tasto S	-10416583.6976 Aφ
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 ^{-x₂(2φ₀-φ)} "	
28	Premere tasto S	
29	Stampa: w° con Aφ	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

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

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"n" "p" "cos 60" "a" "g" "sen 60" "l" "v" "t"	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A ◊	49	A -	73		97	
2	R S	26	√	50	-	74		98	
3	X	27	A / ↑	51	◊	75		99	
4	B ↑	28	D / ↓	52	A ◊	76		100	
5	E / ↑	29	-	53	E ↓	77		101	
6	D / X	30	B ↑	54	E ↑	78		102	
7	B :	31	B :	55	A +	79		103	
8	B ↑	32	C / ↑	56	A +	80		104	
9	B / √	33	A / ↑	57	B :	81		105	
10	E / X	34	D / +	58	C / -	82		106	
11	/ ◊	35	:	59	E / -	83		107	
12	D / ◊	36	E ↑	60	C / ↑	84		108	
13	C / ◊	37	C / ↓	61	A +	85		109	
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									

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
c	Servizio	
C	Servizio	
d	Servizio	
D	Servizio	
e	Servizio	
E	Servizio	
f	Istruzioni	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3a

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

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

NOTE

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
"cos $\mu_1 \phi$ "	
"sen $\mu_1 \phi$ "	
"e ^{-x₁ϕ} "	
"cos $\mu_2 \phi$ "	
"sen $\mu_2 \phi$ "	
"e ^{-x₂ϕ} "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e ^{-x₁(2ϕ₀-ϕ)} "	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e ^{-x₂(2ϕ₀-ϕ)} "	

SCHEDA N. 3b

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
"cos $\mu_1 \phi$ "	
"sen $\mu_1 \phi$ "	
"e ^{-x₁ ϕ} "	
"cos $\mu_2 \phi$ "	
"sen $\mu_2 \phi$ "	
"e ^{-x₂ ϕ} "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e ^{-x₁ (2$\phi_0 - \phi$)} "	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e ^{-x₂ (2$\phi_0 - \phi$)} "	

SCHEDA N. 3C

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
"cos $\mu_1 \phi$ "	
"sen $\mu_1 \phi$ "	
"e ^{-x₁ ϕ} "	
"cos $\mu_2 \phi$ "	
"sen $\mu_2 \phi$ "	
"e ^{-2ϕ} "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "	
"e ^{-x₁ (2$\phi_0 \phi$)} "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$ "	
"e ^{-x₂ (2$\phi_0 \phi$)} "	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3d

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	E / \updownarrow	49	X	73		97		M	Operandi
2	R S	26	C / \downarrow	50	E +	74		98		A	Operandi
3	C \updownarrow	27	C X	51	E \updownarrow	75		99		R	Operandi
4	B / $\sqrt{}$	28	D +	52	D / \downarrow	76		100		b	Servizio
5	B / X	29	S	53	A / \uparrow	77		101		B	Servizio
6	D / :	30	X	54	D / \downarrow	78		102		c	Servizio
7	B / \updownarrow	31	E / +	55	-	79		103		c	Servizio
8	A / \uparrow	32	S	56	/ $\sqrt{}$	80		104		d	Servizio
9	D / \uparrow	33	X	57	E \downarrow	81		105		D	Servizio
10	D / \uparrow	34	E +	58	B / X	82		106		e	Servizio
11	$\sqrt{}$	35	E \updownarrow	59	/ \diamond	83		107		E	Servizio
12	D / +	36	B \downarrow	60	A \diamond	84		108		f	Istruzioni
13	A $\sqrt{}$	37	C X	61	S	85		109		F	Istruzioni
14	D / :	38	D +	62	A / $\sqrt{}$	86		110		DATI IN ENTRATA MASSIMO N.º CIFRE "cos $\frac{\lambda x}{a}$ " "cos $\mu_1 \phi$ " "sen $\mu_1 \phi$ " "e ^{-x₁ ϕ} " "cos $\mu_2 \phi$ " "sen $\mu_2 \phi$ " "e ^{-x₂ ϕ} " "cos $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ " "sen $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ " "e ^{-x₁ (2$\phi_0 \phi$)} " "cos $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$ " "sen $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$ " "e ^{-x₂ (2$\phi_0 \phi$)} "	
15	B / X	39	S	63	D / \updownarrow	87		111			
16	S	40	X	64	W	88		112			
17	X	41	E / \updownarrow	65		89		113			
18	B / \updownarrow	42	D \downarrow	66		90		114			
19	A W	43	C X	67		91		115			
20	D \downarrow	44	B -	68		92		116			
21	C X	45	S	69		93		117			
22	C / -	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							

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3e

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "	
"cos $\mu_1 \phi$ "	
"sen $\mu_1 \phi$ "	
"e ^{-x₁ ϕ} "	
"cos $\mu_2 \phi$ "	
"sen $\mu_2 \phi$ "	
"e ^{-x₂ ϕ} "	
"cos $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_1 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e ^{-x₁ (2$\phi_0 - \phi$)} "	
"cos $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"sen $\mu_2 (2\phi_0 - \phi)$ "	
"e ^{-x₂ (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	/ 4	74		98		A	Operandi
3	C ↓	27	X	51	A 4	75		99		R	Operandi
4	X	28	E / +	52	S	76		100		b	Servizio
5	C ↑	29	E / ↑	53	A / V	77		101		B	Servizio
6	B / :	30	B ↓	54	C ↑	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 / ↑	57		81		105		D	Servizio
10	S	34	D ↓	58		82		106		e	Servizio
11	X	35	S	59		83		107		E	
12	B / ↑	36	X	60		84		108		f	
13	A / ↑	37	D / +	61		85		109		F	Istruzioni
14	D / ↑	38	S	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C ↑	39	X	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A W	40	E / ↑	64		88		112		"cos $\frac{\lambda x}{a}$ "	
17	C / ↓	41	E / -	65		89		113		"cos $\mu_1 \phi$ "	
18	S	42	E / ↑	66		90		114		"sen $\mu_1 \phi$ "	
19	X	43	C ↓	67		91		115		"e ^{-x₁ ϕ} "	
20	D / ↑	44	A / ↑	68		92		116		"cos $\mu_2 \phi$ "	
21	D ↓	45	D / ↓	69		93		117		"sen $\mu_2 \phi$ "	
22	S	46	-	70		94		118		"e ^{-x₂ ϕ} "	
23	X	47	/ V	71		95		119		"cos $\mu_1 (2\phi - \phi)$ "	
24	D / ↑	48	E / ↓	72		96		120		"sen $\mu_1 (2\phi - \phi)$ "	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
NOTE											

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 3g

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI			
1	A √	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			
15	√	39	E ↑	63	E ↓	87		111		MASSIMO N.° CIFRE			
16	D / +	40	B ↓	64	C X	88		112		<div>"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "</div> <div>"cos $\mu_1 \phi$ "</div> <div>"sen $\mu_1 \phi$ "</div> <div>"e^{-x ϕ} "</div> <div>"cos $\mu_2 \phi$ "</div> <div>"sen $\mu_2 \phi$ e</div> <div>"e^{-x₁ ϕ} "</div> <div>"cos $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "</div> <div>"sen $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "</div> <div>"e^{-x₂ (2$\phi_0 \phi$)} "</div> <div>"cos $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$ "</div> <div>"sen $\mu_2 (2\phi_0 \phi)$ "</div> <div>"e^{-x₂ (2$\phi_0 \phi$)} "</div>			
17	A √	41	B / X	65	/ ∅	89		113					
18	D / :	42	D ↓	66	A ∅	90		114					
19	C X	43	R -	67	S	91		115					
20	S	44	S	68	A / V	92		116					
21	X	45	X	69	D / ↓	93		117					
22	C ↑	46	E / ↓	70	W	94		118					
23	A W	47	D ↓	71		95		119					
24	D ↓	48	B / X	72		96		120					
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA									

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	B	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		DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE	
15	B	/ :	39	D	↓	63			87		111		"sen $\frac{\lambda x}{a}$ "			
16		S	40	B	-	64			88		112		"cos $\mu_1 \phi$ "			
17		X	41		S	65			89		113		"sen $\mu_1 \phi$ "			
18	B	/ ↑↓	42		X	66			90		114		"e ^{-x₁ϕ} "			
19	A	W	43	D	/ +	67			91		115		"cos $\mu_2 \phi$ "			
20	D	↓	44		S	68			92		116		"sen $\mu_2 \phi$ "			
21	C	/ +	45		X	69			93		117		"e ^{-x₂ϕ} "			
22		S	46	E	/ +	70			94		118		"cos $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "			
23		X	47	E	/ ↑↓	71			95		119		"sen $\mu_1 (2\phi_0 \phi)$ "			
24	D	/ ↑↓	48	C	↓	72			96		120		"e ^{-x₁ (2ϕ₀ϕ)} "			
COSTANTI SU SCHEDA						COSTANTI SU SCHEDA										
					↑						↑					
					↑						↑					
					↑						↑					
NOTE																

SCHEDA N. 3i

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 ϑ_0 (Ohm)
 α coefficiente di temperatura (°C⁻¹)
 ϑ_0 temperatura iniziale (°C)
 ϑ_1 temperatura finale (°C)

Il programma determina, in Ohm, il valore R_1 della resistenza, alla temperatura ϑ_1 , secondo la formula:

$$R_1 = R_0 \left\{ 1 + \alpha (\vartheta_1 - \vartheta_0) \right\}$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare α	V
4	Premere tasto S	0.004264 S
5	Impostare θ_0	0 S
6	Premere tasto S	75 S
7	Impostare θ_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_1 con A0	V
12	Per un nuovo calcolo ritornare al punto 9, se si conservano invariati $\alpha, \theta_0, \theta_1$. 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	A W	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 θ_0 θ_1 R_0	
17	B +	41		65		89		113			
18	/ ◊	42		66		90		114			
19	A ◊	43		67		91		115			
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 SE- RIE

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

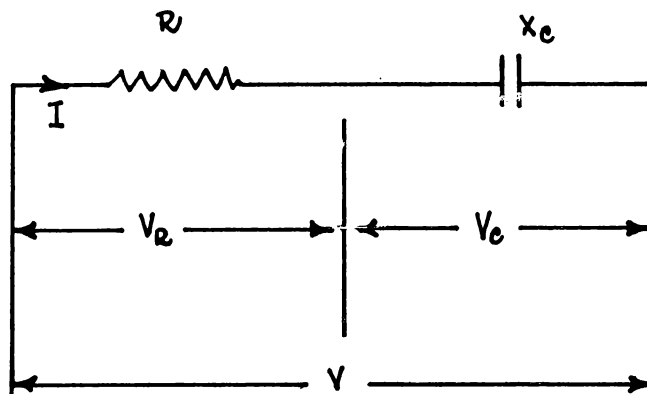
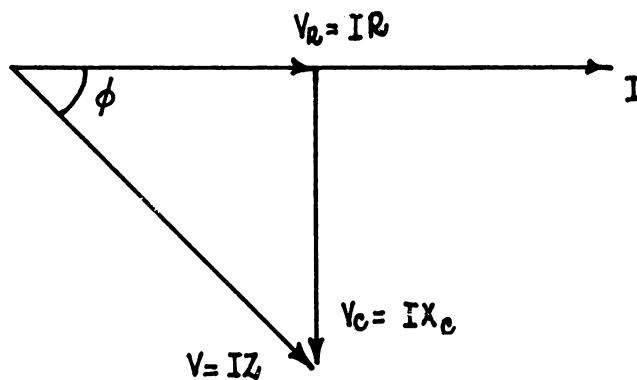


Diagramma vettore



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 <u>ten</u> sione	
---	--	--

$\cos. \phi = \frac{V_R}{V}$	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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
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 c0
4	Premere tasto S	20.0000 A0
5	Impostare V_R	-0.7500 A0 0.8000 A0
6	Premere tasto S	2000.0000 A0
7	Impostare V_C	1600.0000 A0
8	Premere tasto S	12.0000 A0
9	Impostare f	265.2582 A0 16.0000 A0
10	Premere tasto S	
11	Stampa:	V
	V (Volt) con c0	10 S
	Z (Ohm) con A0	160 S
	Tang ϕ con A0	120 S
	Cos ϕ con A0	50 S
	S (V. Ampere) con A0	
	P (watt) con A0	200.000000 c0
	X_c (Ohm) con A0	20.000000 A0
	C (Farad o microfarad) con A0	-0.750000 A0 0.800000 A0
	R (Ohm) con A0	2000.000000 A0
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	1600.000000 A0 12.000000 A0 0.000265 A0 16.000000 A0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A W	25	C / \diamond	49	A \diamond	73		97	
2	E / \downarrow	26	C / \downarrow	50	B / \downarrow	74		98	
3	Z	27	C :	51	C :	75		99	
4	A V	28	A \diamond	52	A \diamond	76		100	
5	E \downarrow	29	B \downarrow	53	/ \diamond	77		101	
6	A Z	30	B / :	54	Z	78		102	
7	D \updownarrow	31	A -	55		79		103	
8	S	32	-	56		80		104	
9	C \uparrow	33	A \diamond	57		81		105	
10	S	34	B / \downarrow	58		82		106	
11	B / \uparrow	35	C / :	59		83		107	
12	\downarrow	36	A \diamond	60		84		108	
13	A X	37	C / \updownarrow	61		85		109	
14	S	38	C X	62		86		110	
15	B \uparrow	39	A \diamond	63		87		111	
16	C / \updownarrow	40	C / X	64		88		112	
17	\downarrow	41	A \diamond	65		89		113	
18	X	42	B \downarrow	66		90		114	
19	C / +	43	C :	67		91		115	
20	A $\sqrt{\quad}$	44	A \diamond	68		92		116	
21	C / \updownarrow	45	B \updownarrow	69		93		117	
22	S	46	D \downarrow	70		94		118	
23	D / \uparrow	47	B :	71		95		119	
24	/ \diamond	48	D / :	72		96		120	
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA					
159154,9430		E / \uparrow						\uparrow	
0,1591549430		E \uparrow						\uparrow	
		\uparrow						\uparrow	
NOTE									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	159154,9430
E	0,1591549430
f	
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.° CIFRE	

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

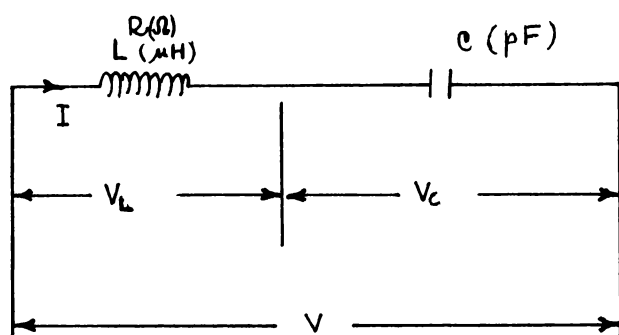
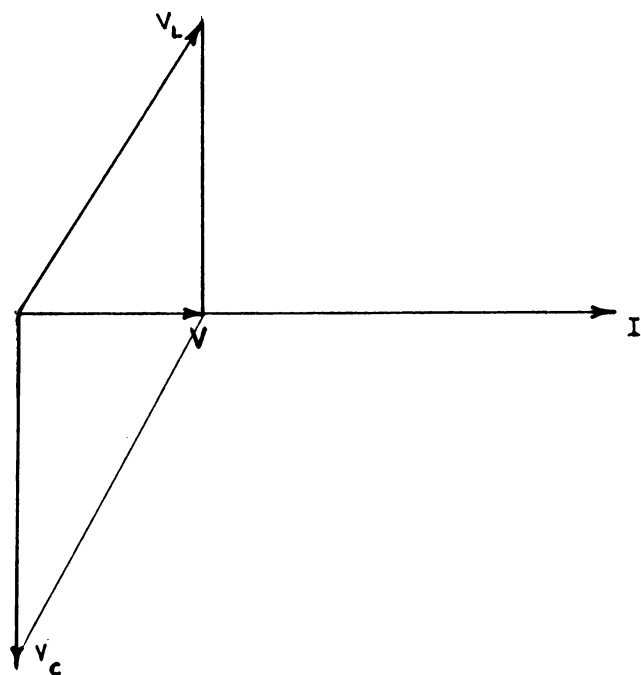


Diagramma vettore per la condizione di risonanza



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

L Autoinduttanza della bobina
 C Capacità
 R Resistenza della bobina
 V Voltaggio di alimentazione

U. M.

$\mu H.$

p. F.

Ω

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 (μ H)	
4	Premere tasto S	
5	Impostare C (p. F)	V
		200 S
6	Premere tasto S	60 S
		100 S
7	Impostare R (Ω)	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: 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	1825.741866 A \diamond
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N.

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	v	25	B	/x	49		73		97				
2		S	26	B	:	50		74		98				
3	B	/↑	27	E	/:	51		75		99				
4		↓	28	D	/↓	52		76		100				
5		S	29	D	/◊	53		77		101				
6		x	30	c	/↓	54		78		102				
7		S	31	D	/x	55		79		103				
8	B	↑	32	A	◊	56		80		104				
9		S	33	D	/↓	57		81		105				
10	c	/↑	34	A	x	58		82		106				
11	A	√	35	A	:	59		83		107				
12	D	↓	36		+	60		84		108				
13	E	/↓	37	A	√	61		85		109				
14	A	x	38	c	/x	62		86		110				
15	D	:	39	A	◊	63		87		111				
16	c	↓	40	c	↓	64		88		112				
17	c	↓	41	B	/x	65		89		113				
18	E	:	42	E	/:	66		90		114				
19		/◊	43	A	◊	67		91		115				
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				

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1000
E	6,28318531
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
L (μH)	
C (p. F)	
R (Ω)	
V (V)	

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 programmi
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

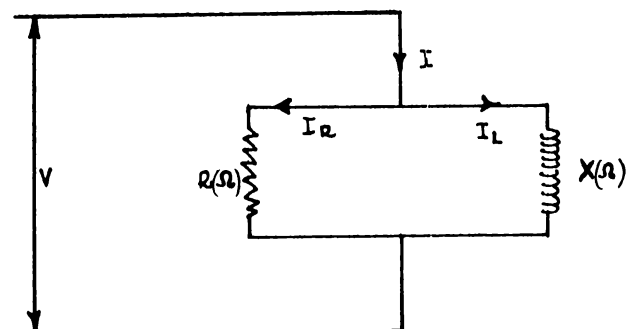
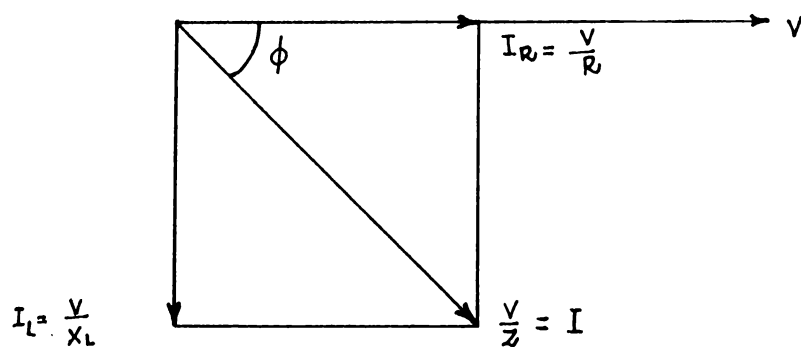


Diagramma vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

R Resistenza

Ohm

X_L Reattanza induttiva

Ohm

V Tensione applicata

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	

SCHEDA N. 1

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare "X ₁ "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare "X ₂ "	0.2 S
6	Premere tasto S	0.01 S
		2 S
7	Impostare "R ₁ "	-1.236 S
8	Premere tasto S	-2.474000 d0
		-0.227200 c0
9	Impostare "R ₂ "	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

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	B	+	50	D	/ ↓	74		98		A	Operandi		
3	B	/ ↑	27	B	↕	51	B	x	75		99		R	Operandi		
4		S	28		/ ◊	52	C	/ ↕	76		100		b	Servizio		
5	B	↑	29	D	/ ◊	53	B	/ x	77		101		B	Servizio		
6		S	30	C	/ ◊	54	C	/ -	78		102		c	Servizio		
7	C	/ ↑	31		/ ◊	55	D	:	79		103		c	Servizio		
8		S	32	B	/ ◊	56	A	◊	80		104		d	Servizio		
9	C	↑	33	B	◊	57		/ ◊	81		105		D	Servizio		
10	B	/ ↓	34	B	/ ↓	58		/ ◊	82		106		e			
11	B	x	35	A	x	59		V	83		107		E			
12	D	↕	36	D	↕	60			84		108		f			
13	C	/ ↓	37	B	↓	61			85		109		F	Istruzioni		
14	C	x	38	A	x	62			86		110		DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE	
15	D	-	39	D	+	63			87		111		<div>x_1</div> <div>x_2</div> <div>R_1</div> <div>R_2</div>			
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					
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

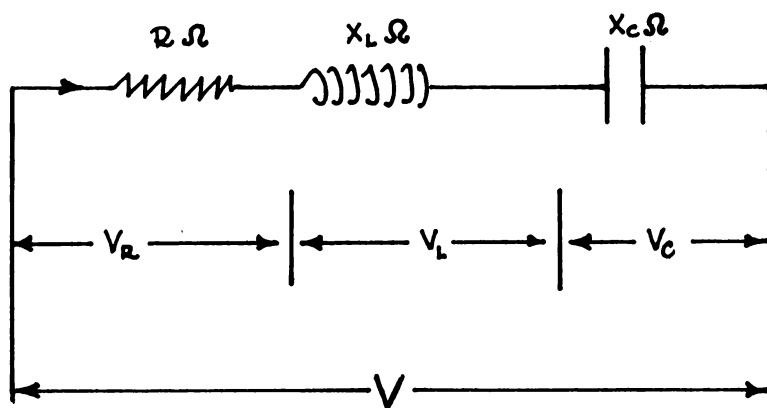
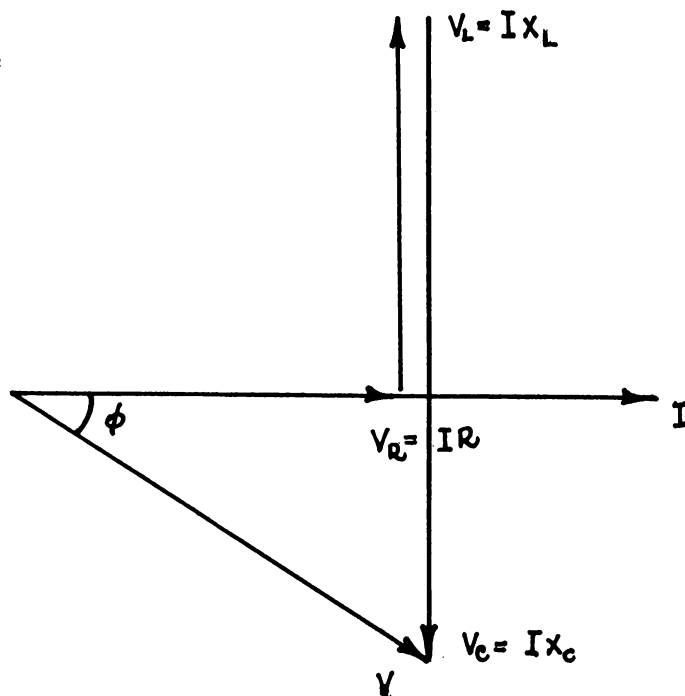


Diagramma vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

X_L	Reattanza induttiva	U. M. 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
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 0
9	Impostare I	300.0000 c 0
10	Premere tasto S	1250.0000 A 0
11	Stampa:	750.0000 B 0
	V_L (Volt) con b 0	307.7747 B 0
	V_R (Volt) con c 0	-2.5000 A 0
	V_C (Volt) con A 0	0.3713 A 0
	V_X (Volt) con B 0	4038.8735 A 0
	V con B 0	1500.0000 A 0
	$\tan \phi$ con A 0	
	$\cos \phi$ con A 0	
	S (Volt-Ampere) con A 0	
	P (Watt) 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	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_I X_C R I	
17	c	/ ◊	41	A	◊	65			89			113				
18		X	42	c	/ ↓	66			90			114				
19	A	◊	43	c	x	67			91			115				
20	B	/ -	44	A	◊	68			92			116				
21	B	↑	45		/ ◊	69			93			117				
22	B	↓	46		y	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 programmi
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

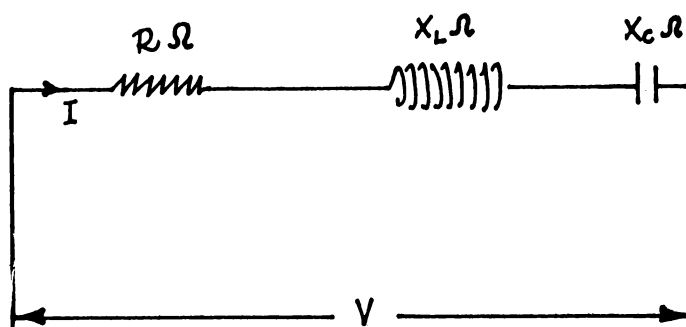
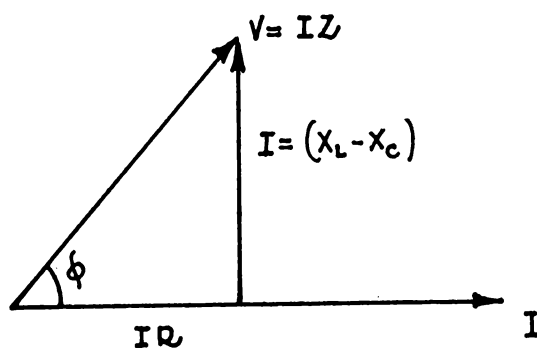


Diagramma vettoriale



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
7	Impostare f	50 S
8	Premere tasto S	100 S
9	Impostare V	40 S
10	Premere tasto S	0.63661977 A ϕ 0.00003536 A ϕ 117.04699910 b ϕ 110.00000000 A ϕ
11	Impostare R	0.85435765 B ϕ 2.75000000 A ϕ
12	Premere tasto S	0.34174306 A ϕ 29.19707900 A ϕ
13	Stampa: L (Henry) con A ϕ C (Farad) con A ϕ Z (Ohm) con b ϕ X (Ohm) con A ϕ I (Ampere) con B ϕ Tang ϕ con A ϕ Cos ϕ con A ϕ P(Watt) con A ϕ S (Volt-Ampere) con A ϕ	85.43576500 A ϕ
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1.....

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	0, 1591549430
e	
E	
f	
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.° CIFRE	
X _L	
X _C	
f	
V	
R	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0, 1591549430 (1/2π)	D ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

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:

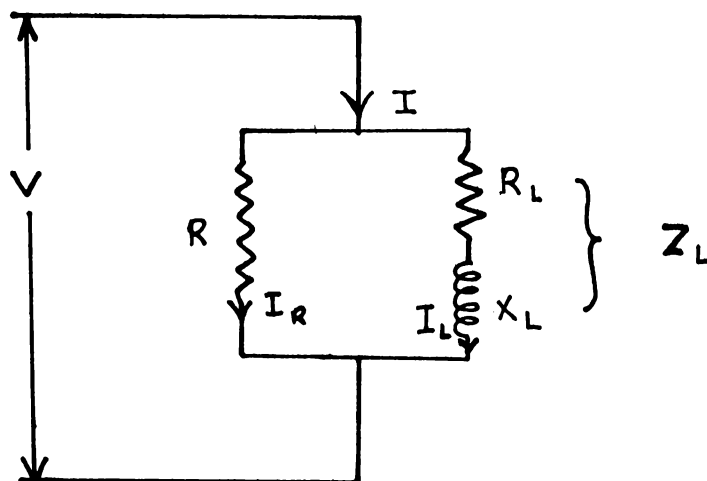
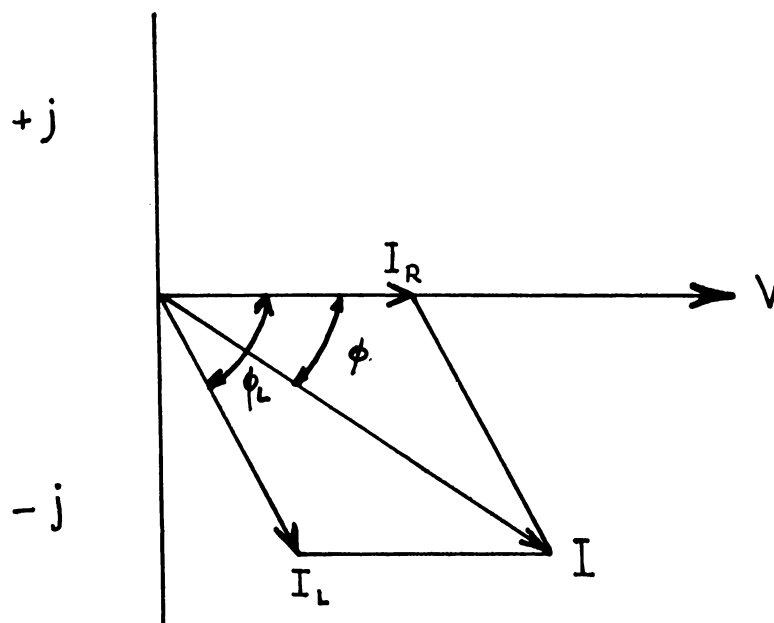


Diagramma vettore:



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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V	
4	Premere tasto S	V 200 S
5	Impostare R	60 S
6	Premere tasto S	20 S
7	Impostare R _L	80 S
8	Premere tasto S	82.462112 C0
9	Impostare X _L	4.000000 A0
10	Premere tasto S	2.425356 00
11	Stampa:	3.333333 B0
	Z con C0	4.573290 B0
	tg. ϕ_L con A0	-0.600000 A0
	I _L con c0	43.732192 A0
	I _A con B0	0.857492 A0
	I con B0	784.312800 A0
	tg. ϕ con A0	
	Z con A0	
	cos ϕ con A0	
	P con A0	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. ... 1

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
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

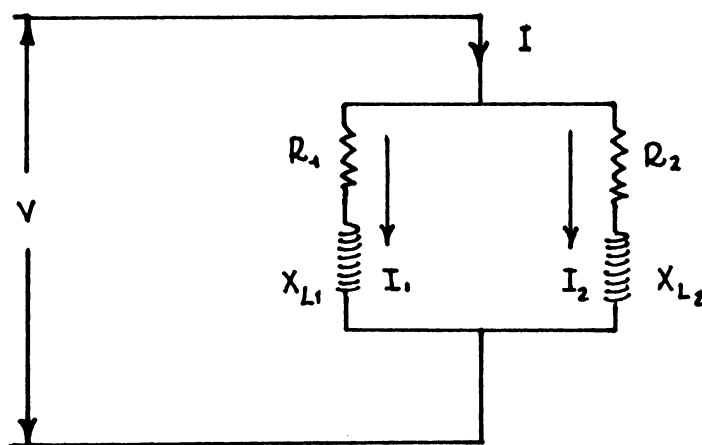
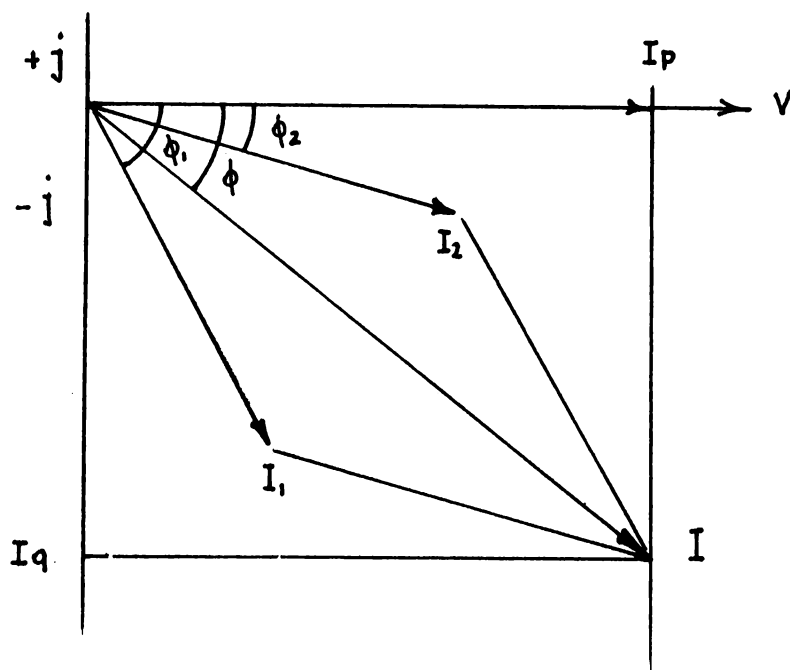


Diagramma vettore



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
$|I| = \sqrt{I_1^2 + I_2^2} = \sqrt{[I_1 \cos(-\phi_1) + I_2 \cos(-\phi_2)]^2 + [I_1 \sin(-\phi_1) + I_2 \sin(-\phi_2)]^2}$ = 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 6	
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
	$\tan \phi_1$ 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:	25 • 614615 b 0
	Z_2 (Ohm) con A ♦	- 2 • 191489 A 0
	$\tan \phi_2$ con A ♦	9 • 760053 A 0
	I_2 (Ampere) con A ♦	0 • 415133 A 0
	I (Ampere) con b ♦	6403 • 653750 A 0
	$\tan \phi$ con A ♦	2658 • 370750 A 0
	Z (Ohm) con A ♦	
	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		e	
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	
15	X	39	B ↓	63	A ◊	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C / +	40	A ↑	64	B ↓	88		112		V R ₁ X _{L1} R _L X _{L2}	
17	C / ↑	41	B / X	65	B / :	89		113			
18	C / ↓	42	C / :	66	A ◊	90		114			
19	A √	43	D +	67	D / ↓	91		115			
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:

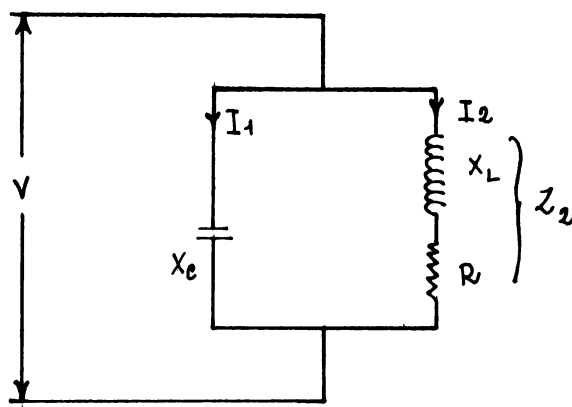
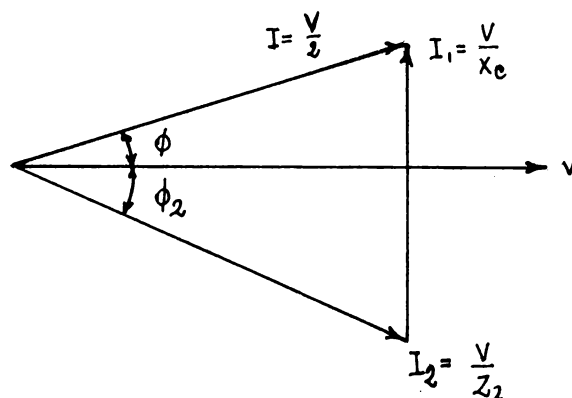


Diagramma vettore :



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

U. M.

X_C	Reattanza capacitiva	Ohm
R	Resistenza della bobina	Ohm
X_L	Reattanza induttiva della bobina	Ohm
V	Tensione di alimentazione	Volt

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
-------------------------	--	--------

$\tan \phi_2 = \frac{X_L}{R}$	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
--	-----------------	--------

$\tan \phi = \frac{I_1 + I_2 \sin(-\phi_2)}{I_2 \cos(-\phi_2)}$	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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	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 \diamond
		50.000000 d \diamond
7	Impostare X_L	4.000000 A \diamond
		1.333333 A \diamond
8	Premere tasto S	2.683281 c \diamond
		-0.500000 A \diamond
9	Impostare V	74.535615 A \diamond
10	Premere tasto S	480.000000 B \diamond
		536.656200 A \diamond
11	Stampa:	0.894427 A \diamond
	I_1 (Ampere) con b \diamond	
	Z_2 (Ohm) con d \diamond	
	I_2 (Ampere) con A \diamond	
	$\tan \phi_2$ con A \diamond	
	I (Ampere) con c \diamond	
	$\tan \phi$ con A \diamond	
	Z (Ohm) con A \diamond	
	P (Watt) con B \diamond	
	S (Volt-Ampere) con A \diamond	
	Fattore di potenza	
	$\cos \phi$ 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		
1	A	V	25	D	/ :	49	B	/ ↓	73			97		
2		S	26	A	◊	50	D	:	74			98		
3	B	/ ↑	27	B	x	51	A	◊	75			99		
4		S	28	D	/ :	52	C	↓	76			100		
5	B	↑	29	D	↓	53	C	/ :	77			101		
6		S	30	C	/ ↓	54	A	◊	78			102		
7	C	/ ↑	31	B	:	55	C	↓	79			103		
8		S	32	A	◊	56	A	x	80			104		
9	C	↑	33	D	↓	57	B	x	81			105		
10		↓	34	C	/ x	58	D	/ :	82			106		
11	B	/ :	35	B	:	59		:	83			107		
12	B	/ ↑	36	A	-	60	B	↓	84			108		
13		/ ◊	37		-	61	B	◊	85			109		
14	B	/ ◊	38	B	/ +	62	C	↓	86			110		
15	B	↓	39	B	/ ↑	63	C	/ x	87			111		
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		

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.° CIFRE	
X _C	
R	
X _L	
V	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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

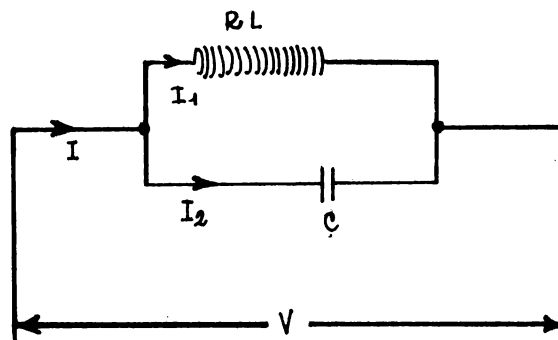
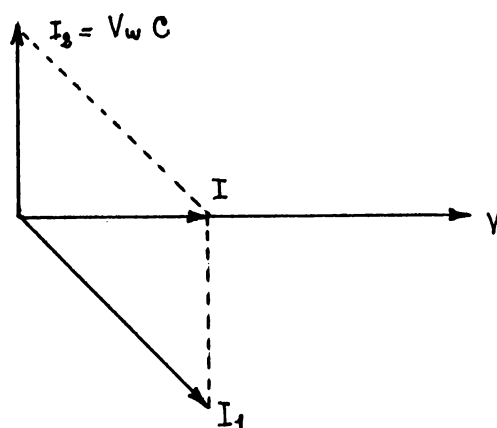


Diagramma vettore



DESCRIZIONE PROGRAMMA

DATI:

L	Autoinduttanza della bobina	U. M. Henry
R	Resistenza della bobina	Ohm
C	Capacità	Farad
V	Tensione di alimentazione	Volt

$$NB; 1pF = \text{Farad} \cdot 10^{-12}$$

(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
$I = \frac{VC R}{L}$	Corrente totale in fase con la tensione di alimentazione	Ampere

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 7	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare L	
4	Premere tasto S	
5	Impostare R	
6	Premere tasto S	V
7	Impostare C	0.07 S
8	Premere tasto S	5 S
9	Impostare V	0.00002 S
10	Premere tasto S	100 S
11	Stampa:	134.0292217 A
	f_r (c/s) con A	59.1607978
	Z_1 (ohm) con	1.6903085 A
	I_1 (Amp.) con A	11.7398261 A
	$\tan \phi_1$ con A	1.6842608 A
	I_2 (Amp.) con A	700.0000000 A
	Z_{din} (ohm) con A	0.1428500 A
	I (Amp.) con A	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

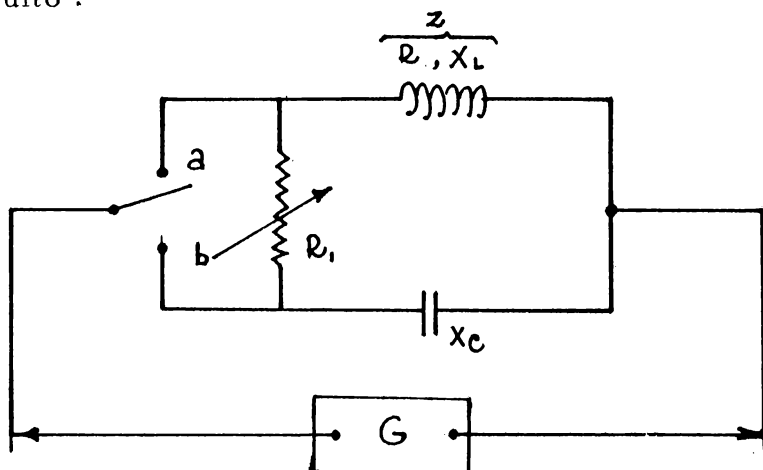
DETERMINAZIONE POSIZIONE INTERRUTTORE IN BASE A CONDIZIONE DI RISONANZA IN PARALLELO

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	44	103

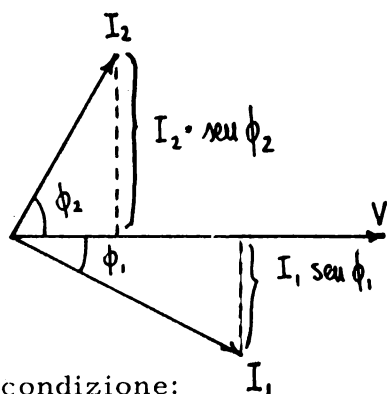
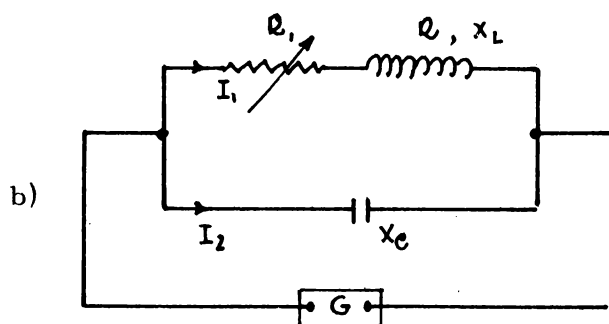
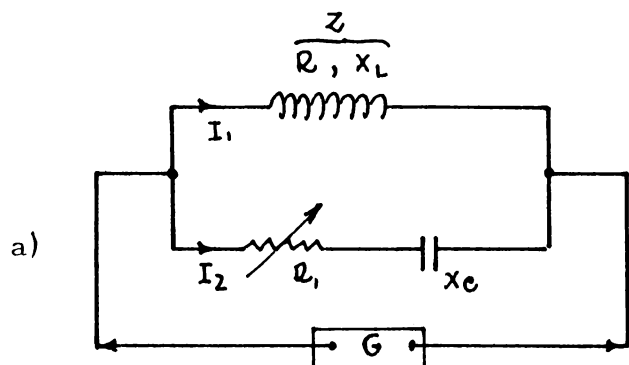
DESCRIZIONE PROGRAMMA

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 :

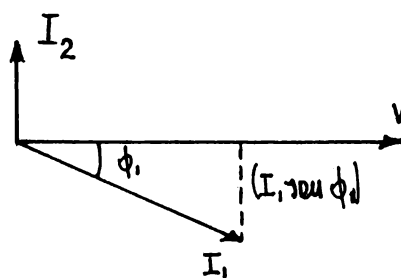


Vi sono due posizioni possibili dell'interruttore A o B



Con la condizione:

$$I_1 \sin \phi_1 = I_2 \sin \phi_2$$



Con la condizione :

$$I_2 = I_1 \sin \phi_1$$

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:

$$B_1 = - \frac{X_L}{R^2 + X_L^2} \quad \text{ohms}^{-1}$$

Considerando il condensatore, la sua suscettanza è:

$$B_2 = + \frac{1}{X_C} \quad \text{ohms}^{-1}$$

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
X_L	Reattanza induttiva della bobina
X_c	Reattanza capacitiva del condensatore

Ohm

Ohm

Ohm

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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_L	
		30 S
6	Premere tasto S	
		40 S
		100 S
7	Impostare X_C	
		18.9897 B 0
8	Premere tasto S	
9	Stampa:	30 S
	R_1 con A 0 per l'interruttore in po-	40 S
	sizione "a" o	62.5 S
	R_1 con B 0 per l'interruttore in po-	
	sizione "b"	0.0000 B 0
	0 con B 0 se in risonanza	
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 X _L X _C	
17	↓	41	A √	65		89		113			
18	:	42	A ◇	66		90		114			
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 scheda	numero istruzioni	numero programma
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

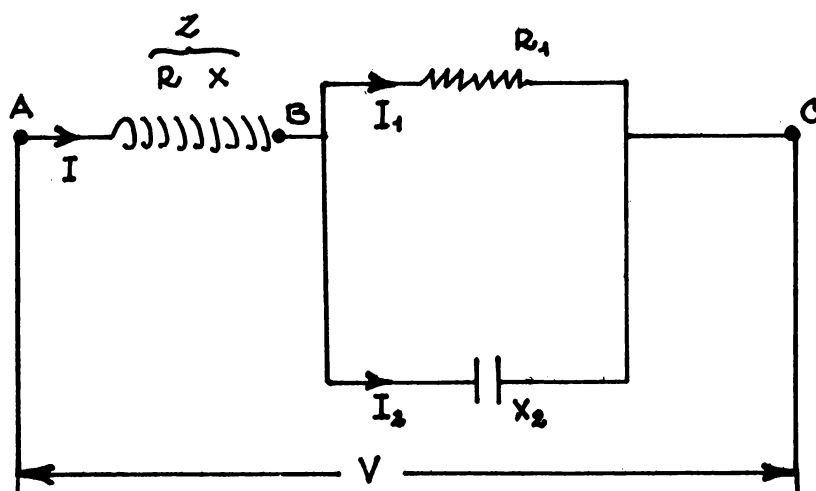
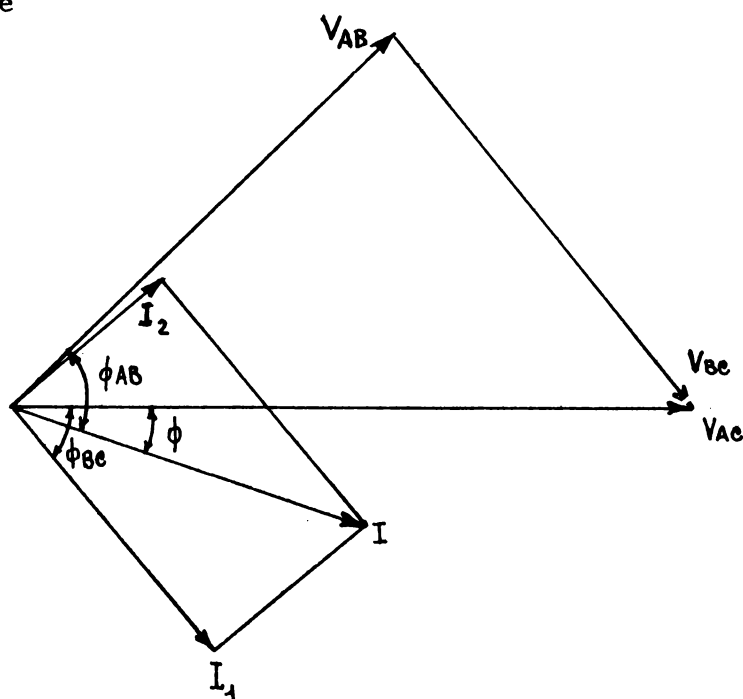


Diagramma - vettore



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:

$$G_1 \text{ Conduttanza del resistore puro} = \frac{1}{R_1} \quad \text{Ohm}^{-1}$$

$$B_2 \text{ Conduttanza del condensatore puro} = \frac{1}{X_2} \quad \text{Ohm}^{-1}$$

$$|Y_{BC}| \text{ Ammittanza del circuito parallelo BC} = \sqrt{G_1^2 + B_2^2} = \frac{\sqrt{R_1^2 + X_2^2}}{R_1 X_2} \quad \text{Ohm}^{-1}$$

$$\tan(\phi_{BC}) \text{ Tangente dell'angolo di fase dell'ammittanza del circuito parallelo} =$$

$$= \frac{-B_2}{G_1} = \frac{-R_1}{X_2}$$

$$|Z_{BC}| = \text{Valore dell'impedenza del ramo BC} = \frac{1}{Y_{BC}} \quad \text{Ohm}$$

Il circuito parallelo BC può essere ridisegnato in forma di circuito serie equivalente:



$$r = \text{Resistore in serie equivalente al circuito parallelo} \quad \text{Ohm}$$

$$= Z_{BC} \cos \phi_{BC} = G_1 / Y_{BC}^2$$

$$X = \text{Reattanza capacitiva in serie equivalente al circuito parallelo} \quad \text{Ohm}$$

$$= Z_{BC} \sin \phi_{BC} = B_2 / Y_{BC}^2$$

$$R_T = \text{Resistenza totale equivalente} = R + r \quad \text{Ohm}$$

$$X_T = \text{Reattanza totale equivalente} = X - x \quad \text{Ohm}$$

$$|Z_T| = \text{Valore dell'impedenza totale} = \sqrt{(R+r)^2 + (X-x)^2} \quad \text{Ohm}$$

$$|I_T| = \text{Valore della corrente totale} = \frac{V}{|Z_T|} \quad \text{Ampere}$$

$$\tan \phi = \text{Angolo di fase tra la corrente totale ed il voltaggio} =$$

(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

$\tan \phi_{AB} = \frac{X}{R}$ 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°)

Ampere

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
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 °°
	$G_1 (\Omega^{-1})$ con c °	0.01000000 C°
	$B_2 (\Omega^{-1})$ con C °	0.01600731 A°
	$Y_{BC} (\Omega^{-1})$ con A °	-0.30000000 A°
	tg. ϕ_{BC} con A °	62.46950707 D°
	$Z_{BC} (ohm)$ con D °	48.78049141 A°
	r (ohm) con A °	39.02439309 A°
	x (ohm) con A °	68.78049141 °°
	$R_T (ohm)$ con c °	20.97560691 A°
	$X_T (ohm)$ con A °	0.30496448 A°
	tg. ϕ con A °	71.90780262 c°
	$Z_T (ohm)$ con c °	3.47667417 D°
	$I_T (amp.)$ con D °	217.18612164 A°
	$V_{BC} (volt)$ con A °	63.24555320 A°
	$Z_{AB} (ohm)$ con A °	3.00000000 B°
	tg. ϕ_{AB} con B °	219.88418117 A°
	$V_{AB} (volt)$ con A °	2.71482643 A°
	$I_1 (amp)$ con A °	2.17186114 A°
	$I_2 (amp)$ 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	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.º 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 ₁	
19	C	/ ◊	43	C	/ ↑ ↓	67	D	◊	91	C	/ :	115			X ₂	
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										

CIRCUITO AC IN PARALLELO FORMATO DA SEI CIRCUITI IN PARALLELO

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	83	105

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Questo programma calcola le caratteristiche di un circuito AC comprendente 6 circuiti in parallelo, come indicato dalla figura.

Circuito:

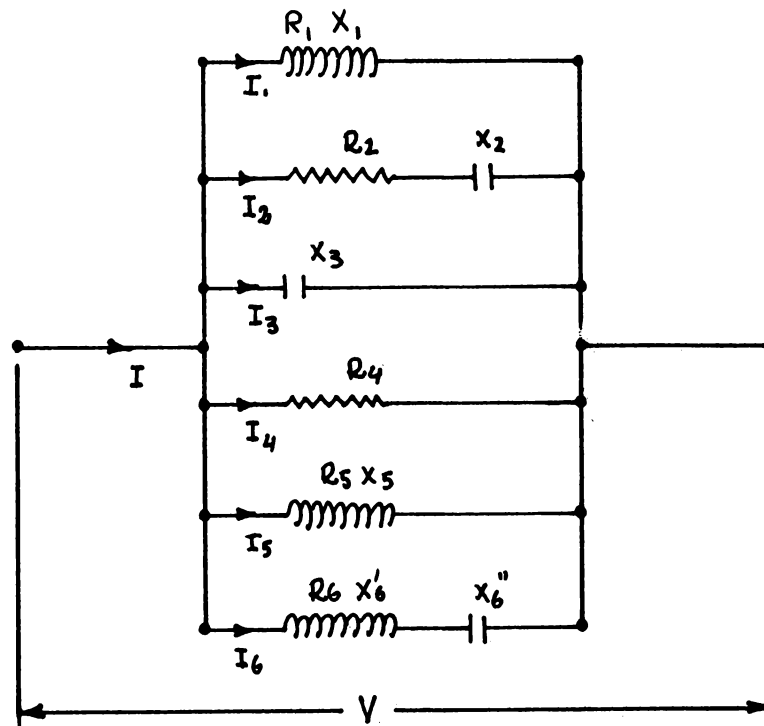
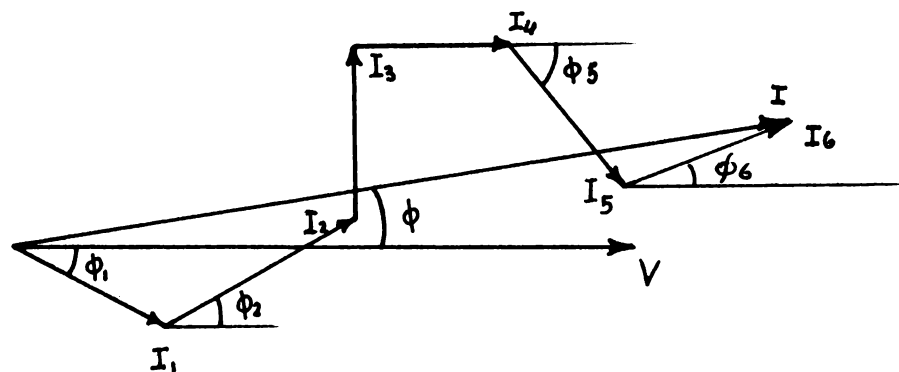


Diagramma vettore:



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)

$$\tan \phi_1 = \frac{X_1' - X_1''}{R_1}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 8	
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
	ΣI_p con d0	-1.12000000 A0
	ΣI_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	0.29421052 A0
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	2.43409850 A0
		0.69202378 A0
		Segue esempio

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI	<p>Proseguimento esempio</p> <p>20 S</p> <p>15 S</p> <p>68 S</p> <p>56•64803615 A0</p> <p>4•41321565 A0</p> <p>-2•65000000 A0</p> <p>1•55911779 A0</p> <p>-4•12901215 A0</p> <p>10 S</p> <p>6•5 S</p> <p>33•3 S</p> <p>28•60489468 A0</p> <p>8•73976299 A0</p> <p>-2•68000000 A0</p> <p>3•05533828 A0</p> <p>-8•18930660 A0</p> <p>25 S</p> <p>40 S</p> <p>30 S</p> <p>26•92582403 A0</p> <p>9•28476691 A0</p> <p>0•40000000 A0</p> <p>8•62068965 A0</p> <p>3•44827596 A0</p> <p>Z</p> <p>23•10481426 d0</p> <p>-9•14508156 D0</p> <p>24•34384220 B0</p> <p>10•06083092 A0</p> <p>9•35470666 A0</p> <p>3•70267228 A0</p> <p>5776•20356500 A0</p> <p>6212•21055000 A0</p> <p>0•92981451 A0</p>

SCHEDA N. 1.....

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	↕	49	D / ↓	73	C ↓	97	
2	D *	26	C ↓	50	A x	74	D / x	98	
3	D / *	27	:	51	C / ↕	75	A ♦	99	
4	S	28	A ♦	52	D ↓	76	C ↓	100	
5	C ↑	29	B ↓	53	A x	77	B x	101	
6	A W	30	B / :	54	C / +	78	A ♦	102	
7	S	31	A ♦	55	C / ↕	79	D / ↓	103	
8	B / ↑	32	C ↓	56	C / ↓	80	B :	104	
9	S	33	x	57	A √	81	A ♦	105	
10	↓	34	C / :	58	B ↕	82	/ ♦	106	
11	S	35	A ♦	59	B ♦	83	V	107	
12	-	36	D / +	60	C ↓	84		108	
13	B ↕	37	D / ↕	61	B :	85		109	
14	B ↓	38	B ↓	62	A ♦	86		110	
15	A x	39	C x	63	C ↓	87		111	
16	C / ↕	40	C / :	64	D / x	88		112	
17	B / ↓	41	A ♦	65	C / :	89		113	
18	A x	42	/ ♦	66	A ♦	90		114	
19	C / +	43	D +	67	C ↓	91		115	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
V R ₁ X ₁ ' X ₂ "	

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI A VUOTO DI UN TRASFORMATORE

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	42	106

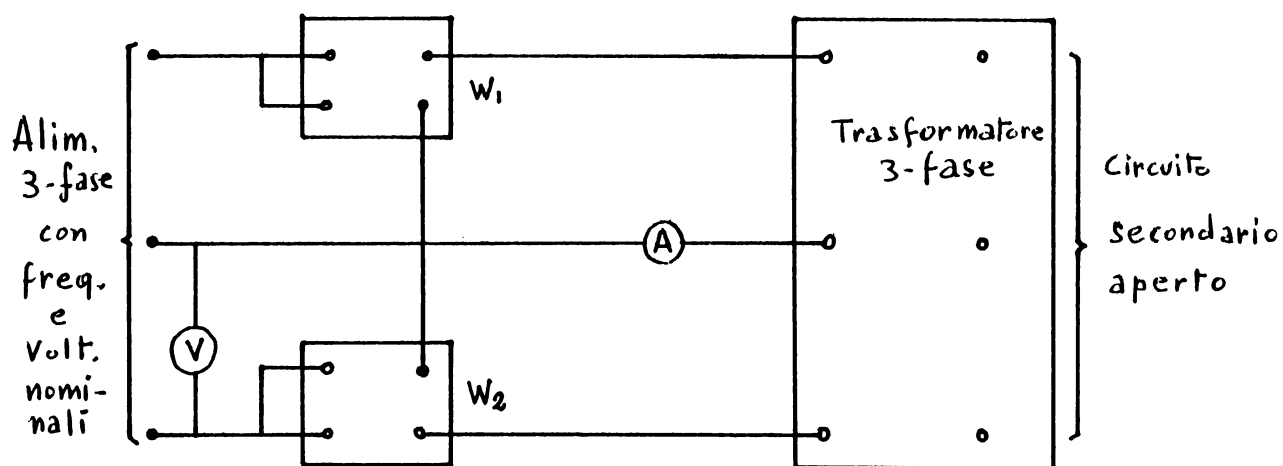
DESCRIZIONE PROGRAMMA

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

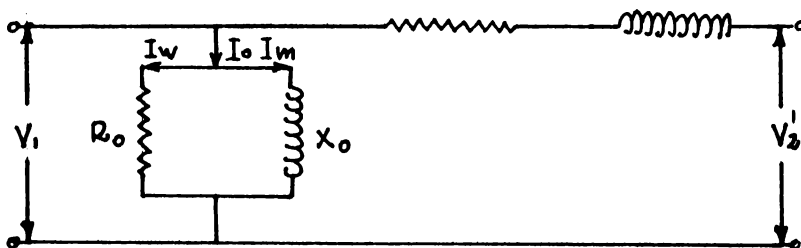
DATI:

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) Δ 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
10	Premere tasto S	34.684684 A0
11	Stampa:	
	$R_{\circ\Delta}$ con A0	
	$R_{\circ\gamma}$ con A0	
	$x_{\circ\Delta}$ con A0	
	$x_{\circ\gamma}$ 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	:	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		<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div>W₁</div> <div>W₂</div> <div>V</div> <div>I₀</div> </div>		
17	S	41	/ 0	65		89		113				
18	↓	42	V	66		90		114				
19	x	43		67		91		115				
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												

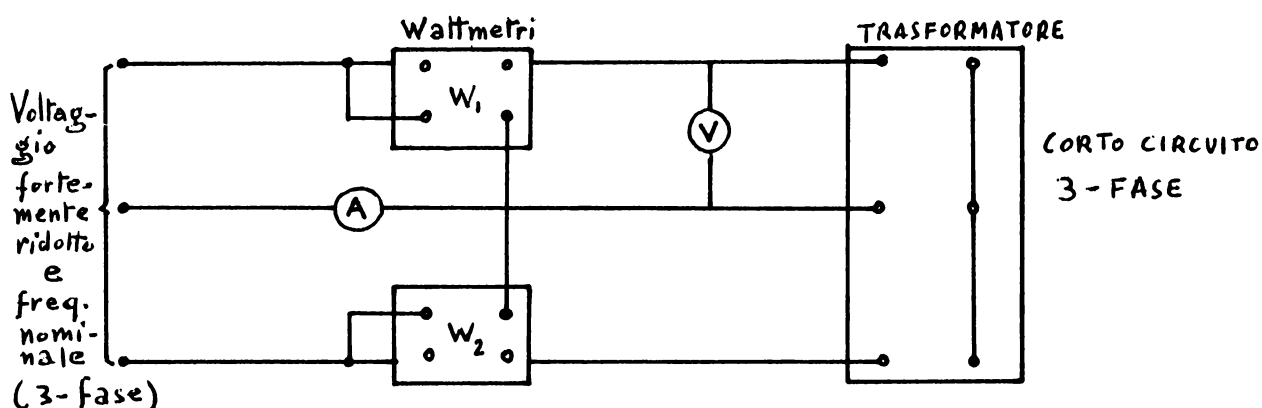
DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA DI AVVOLGIMENTO E DELLA REATTANZA DI DISPERSIONE DI UN TRASFORMATORE

numero scheda	numero istruzioni	numero programma
1	46	107

DESCRIZIONE PROGRAMMA

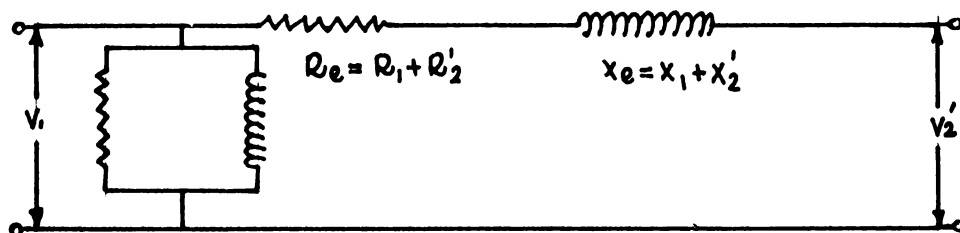
Questo programma calcola la resistenza di avvolgimento e la reattanza di dispersione di un trasformatore, applicando una prova di corto - circuito ad un trasformatore trifase.

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_{linea}	566 S
8	Premere tasto S	5.25 S
9	Impostare I_{linea}	186.73157 A0
10	Premere tasto S	35.28894 A0
11	Stampa:	11.76298 A0
	$|Z_e|$ con A ♦	183.36676 A0
	$R_{e\Delta}$ con A ♦	61.12225 A0
	$R_{e\gamma}$ con A ♦	
	$X_{e\Delta}$ con A ♦	
	$X_{e\gamma}$ 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	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.º CIFRE		
16	C ↑↓	40	A √	64		88		112		W_1 W_2 I_{linea} V_{linea}		
17	S	41	D :	65		89		113				
18	↓	42	A 0	66		90		114				
19	x	43	E :	67		91		115				
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												

TRASFORMAZIONE DELTA - STELLA

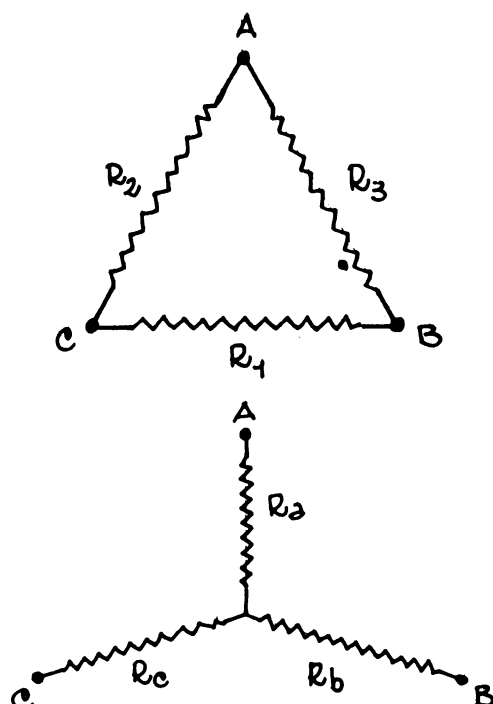
numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	26	108

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:

$$R_a = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_b = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 ÷ 8	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R_1	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare R_2	21 S
		32 S
6	Premere tasto S	43 S
7	Impostare R_3	14 • 333333 A0
		9 • 406250 A0
8	Premere tasto S	7 • 000000 A0
9	Stampa: R_a con A0 R_b con A0 R_c con A0	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

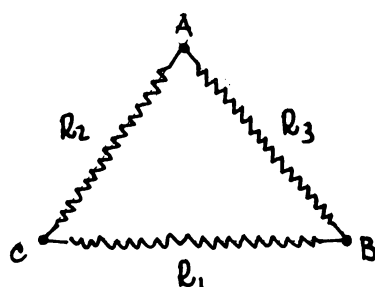
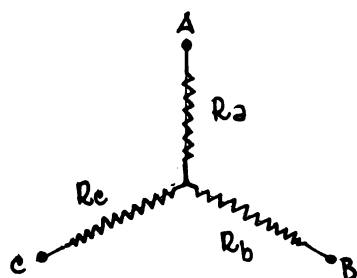
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	10	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	V	50		74		98		A	Operandi
3	↓	27		51		75		99		R	Operandi
4	B / ↑	28		52		76		100		b	Servizio
5	S	29		53		77		101		B	Servizio
6	+	30		54		78		102		c	Servizio
7	B ↑	31		55		79		103		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 ₁	
17	B / ↓	41		65		89		113		R ₂	
18	C / x	42		66		90		114		R ₃	
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 Ω o M Ω). 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 1 ÷ 10	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare R _a	
4	Premere tasto S	V
		21 S
5	Impostare R _b	32 S
		43 S
6	Premere tasto S	
7	Impostare R _c	140.523809 A0
		92.218750 A0
8	Premere tasto S	4.391369 A0
9	Stampa: R ₁ con A◊ R ₂ con A◊ R ₃ con A◊	
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

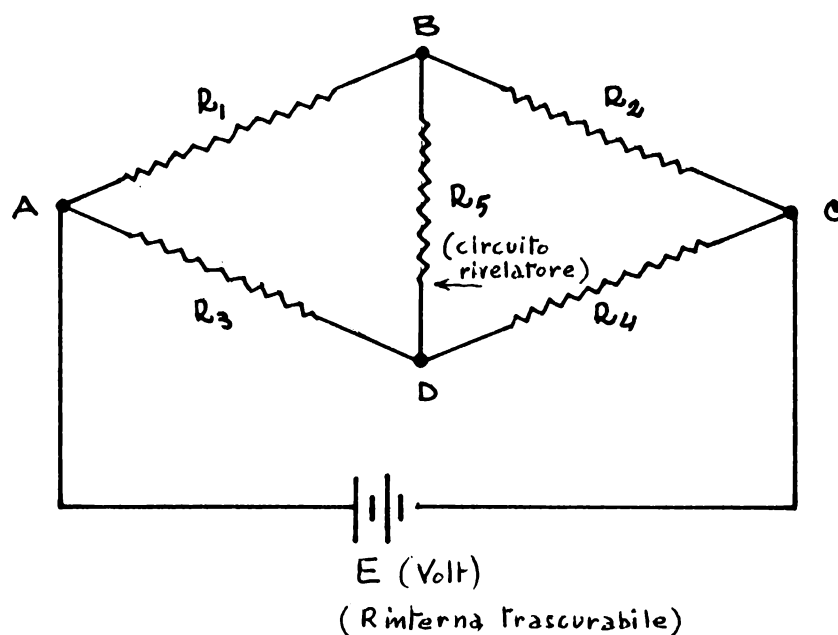
REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	e :	49		73		97		M	Operandi
2	S	26	A 0	50		74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	/ 0	51		75		99		R	Operandi
4	↓	28	V	52		76		100		b	Servizio
5	S	29		53		77		101		B	Servizio
6	+	30		54		78		102		c	Servizio
7	B ↑↓	31		55		79		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	
15	B ↑↓	39		63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	C ↑	40		64		88		112		R _A R _B R _C	
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

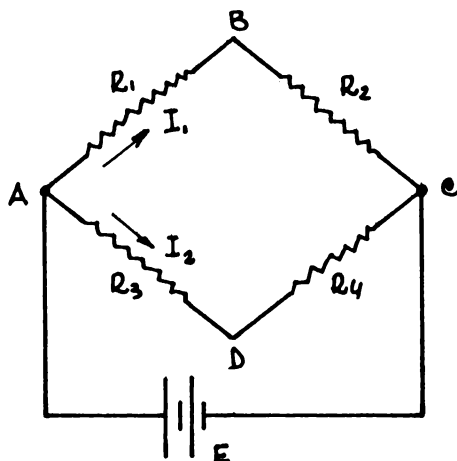
Volt

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.

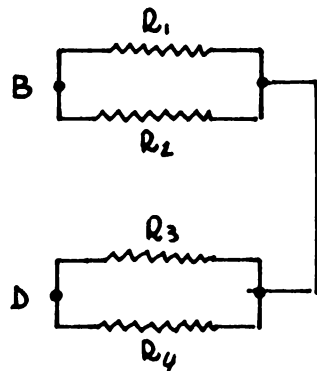
Nel circuito aperto si considera:

$$V_{BD} = V_{BC} - V_{DC}$$

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

$$I_{BD} = \frac{V_{BD}}{R_{BD} + R_5} \quad \text{Ampere}$$

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 Ø
8	Stampa: la corrente in BD con A Ø	
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 ₁	
17	/ V	41		65		89		113		R ₂	
18	B ↑	42		66		90		114		R ₃	
19	D ↑	43		67		91		115		R ₄	
20	W	44		68		92		116		R ₅	
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.

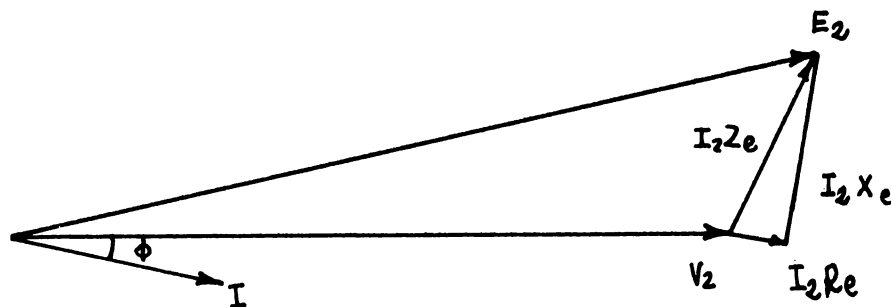
L'errore di rapporto di un trasformatore può essere espresso da:

$$\epsilon = \frac{E_2 - V_2}{E_2}$$

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

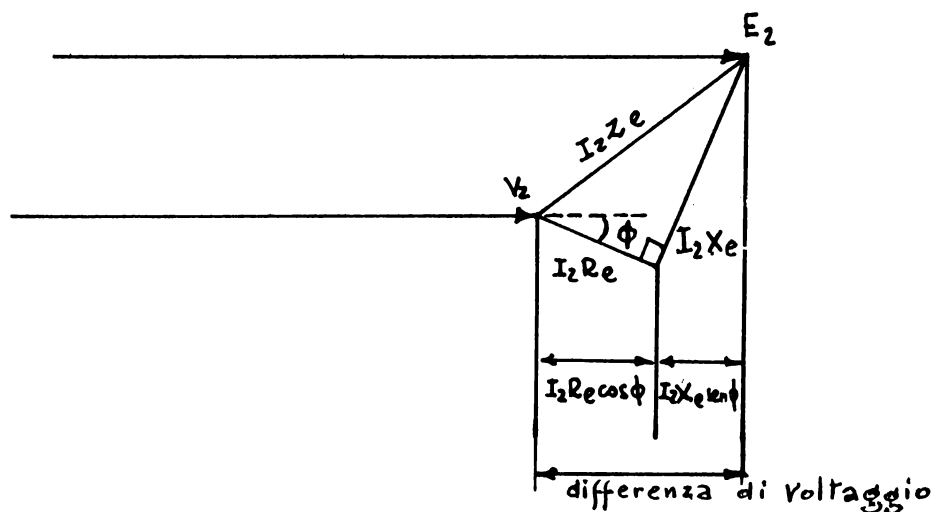
E_2 f. e. m. indotta nel secondario, costante per queste ipotesi

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:

$$E_2 - V_2 = I_2 R_e \cos \phi \pm I_2 X_e \sin \phi$$

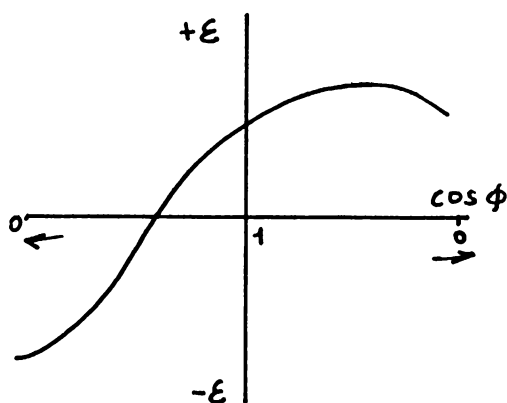
e di cui:

$$\epsilon = \frac{I_2 R_e \cos \phi \pm I_2 X_e \sin \phi}{E_2}$$

(+ 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
ϕ	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 D0
4	Premere tasto S	-0.050091 B0
		0.052391 A0
5	Impostare R_e	0.200000 D0
6	Premere tasto S	-0.048159 B0
7	Impostare X_e	0.052759 A0
8	Premere tasto S	0.300000 D0
9	Impostare E_2	-0.045677 B0
10	Premere tasto S	0.052577 A0
11	Stampa:	0.400000 D0
	cos ϕ con D0	-0.042600 B0
	- ε con B0	0.051800 A0
	+ ε con A0	0.500000 D0
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	-0.038850 B0
		0.050350 A0
		0.600000 D0
		-0.034300 B0
		0.048100 A0
		0.700000 D0
		-0.028728 B0
		0.044828 A0
		0.800000 D0
		-0.021700 B0
		0.040100 A0
		0.900000 D0
		-0.012098 B0
		0.032798 A0
		1.000000 D0
		0.011500 B0
		0.011500 A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A X	49		73		97	
2	S	26	↕	50		74		98	
3	B / ↑	27	E ↓	51		75		99	
4	S	28	-	52		76		100	
5	↓	29	A √	53		77		101	
6	B / X	30	C X	54		78		102	
7	C / ↕	31	B ↕	55		79		103	
8	S	32	C / ↓	56		80		104	
9	↓	33	D X	57		81		105	
10	B / X	34	E / ↕	58		82		106	
11	C ↕	35	E / ↓	59		83		107	
12	S	36	B -	60		84		108	
13	D / ↑	37	D / :	61		85		109	
14	D *	38	B ↕	62		86		110	
15	/ 0	39	B 0	63		87		111	
16	A / V	40	E / +	64		88		112	
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

1

E ↑

↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑

NOTE

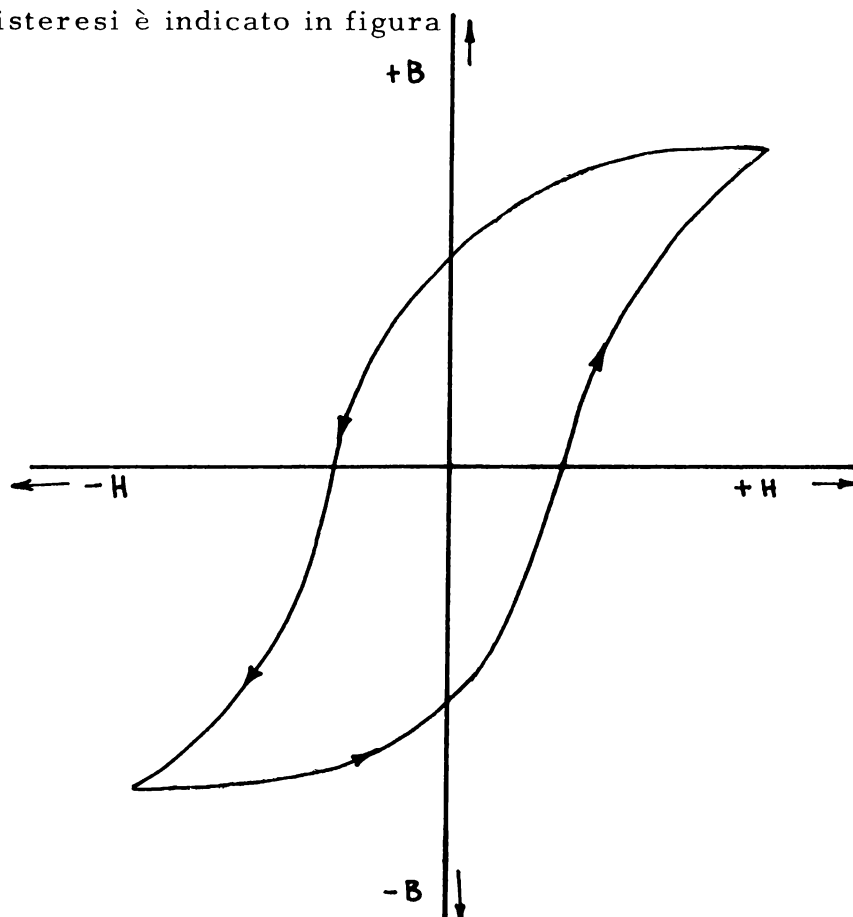
CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	1
f	
F	
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
I ₂ R _e X _e E ₂	

numero schede	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 cm^3 e che la frequenza di magnetizzazione sia 50 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 $B \text{ (Wb/m}^2\text{)}$ 0 α β γ δ ϵ

Corrente di magnetizzazione (crescente) AT/m A C E G J L

Corrente di magnetizzazione (decrescente) 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:

$$\text{Area} = (A-B)\alpha + (C-D)\beta + (E-F)(\gamma-\alpha) + (G-H)(\delta-\beta) + (J-K)(\epsilon-\gamma) \quad (\text{unità BH})$$

Perdita di lavoro per m^3 per ciclo = area del ciclo d'isteresi (Joule)

Perdita di potenza per m^3 per $f \text{ (c/s)}$ = area del ciclo d'isteresi $\times f$ (watt)

Perdita di potenza nel modello con $\frac{V}{10^6}$ = area $\times f \times \frac{V}{10^6}$ (watt)
siderato / $f \text{ (c/s)}$

dove:

V è il volume in cm^3

f è la frequenza in c/s

Considerando l'esempio dato, l'area del ciclo completo è:

$$300 \times 0.2 + 310 \times 0.4 + 318 \times 0.4 + 290 \times 0.3 + 190 \times 0.15 =$$

$$= 426.7 \quad \text{BH unità}$$

Perdita di lavoro per m^3/ciclo = 426,7 Joule

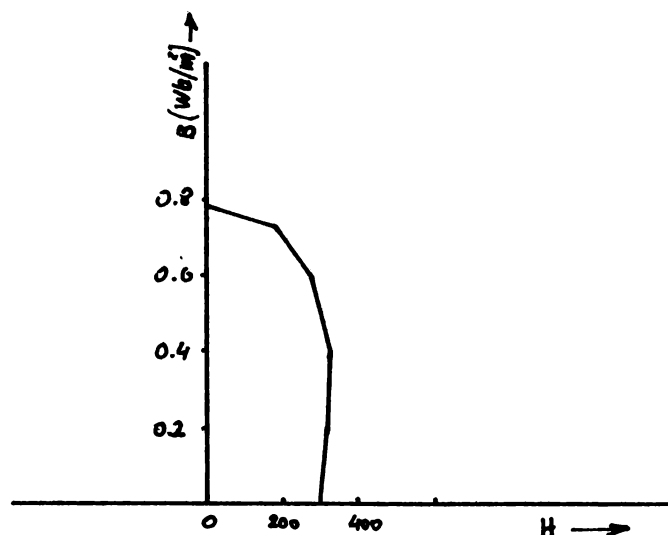
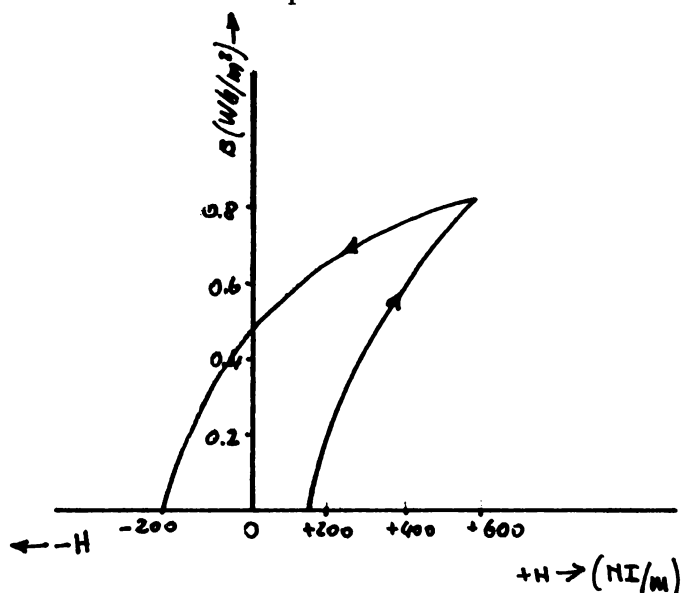
Perdita di potenza per $\text{m}^3/\text{c/s}$ = 426,7 $\times 50$ Watt

Perdita di potenza nel modello 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI $2 \div 10$	
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	268 S - 50 S
8	Premere tasto 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	/ 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	/ 0	61		85		109		F	
14	D / ↓	38	A 0	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C / x	39	/ 0	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	D +	40	Z	64		88		112		B H ₁ H ₂ f V	
17	D ↓	41		65		89		113			
18	S	42		66		90		114			
19	↓	43		67		91		115			
20	S	44		68		92		116			
21	-	45		69		93		117			
22	/ 0	46		70		94		118			
23	/ V	47		71		95		119			
24	A ↓	48		72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
1.000.000				E / ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

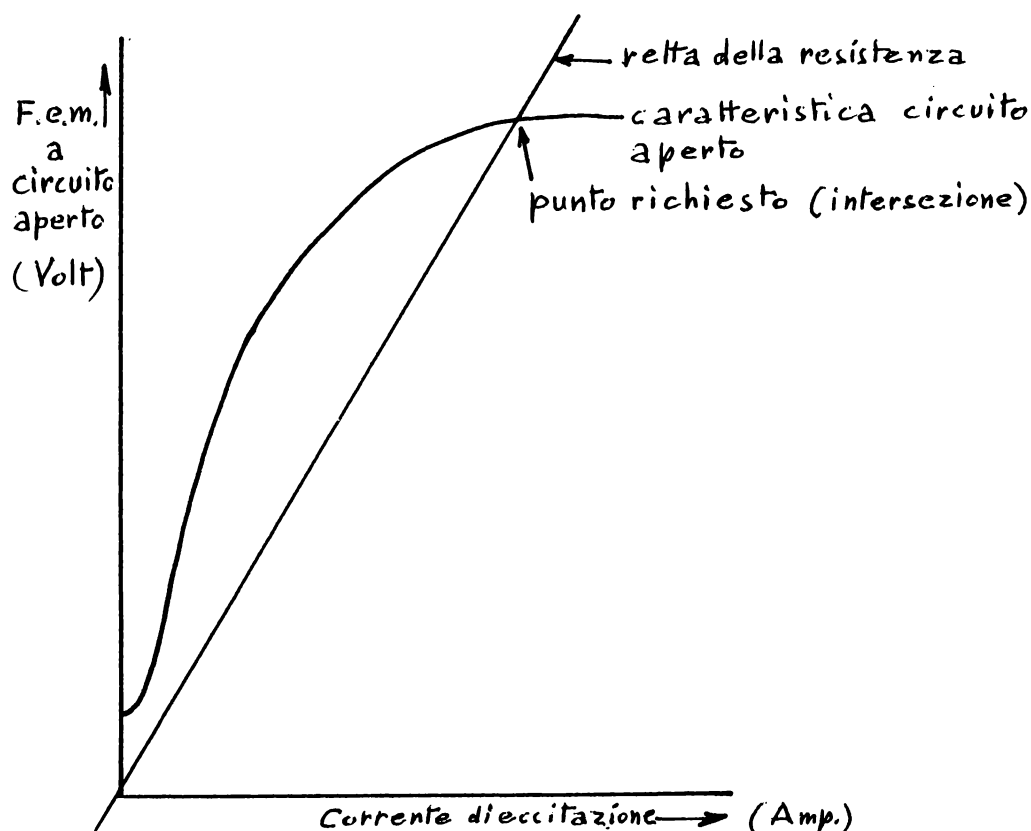
DETERMINAZIONE TENSIONE AI MORSETTI DI UN GENERATORE C.C.

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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 ($i = 2, 3, \dots, n$)	1.55 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

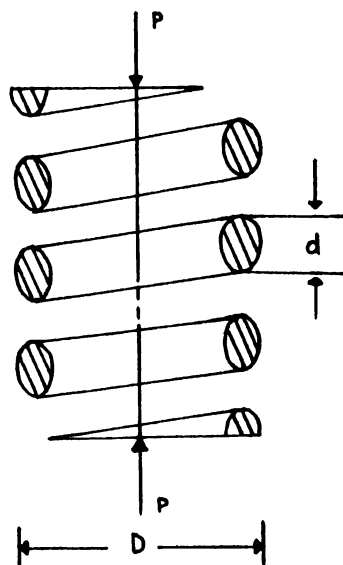
SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A √	25	A / V	49	B ↕	73		97	
2	S	26	A W	50	D ↓	74		98	
3	D ↑	27	S	51	B -	75		99	
4	S	28	B ↓	52	B / ↕	76		100	
5	/ ∅	29	B ↑	53	B ↓	77		101	
6	/ ∅	30	C ↕	54	C / x	78		102	
7	D / ↑	31	S	55	↕	79		103	
8	S	32	/ ∅	56	C ↓	80		104	
9	B ↑	33	B / ↓	57	-	81		105	
10	S	34	B / ↑	58	D / -	82		106	
11	/ ∅	35	C / ↕	59	B / :	83		107	
12	B / ↑	36	↓	60	B / ↕	84		108	
13	↓	37	D x	61	B / ↓	85		109	
14	D x	38	D / +	62	D x	86		110	
15	D / +	39	B -	63	D / +	87		111	
16	B -	40	E / x	64	A ∅	88		112	
17	E / ↕	41	/ Y	65	B / ∅	89		113	
18	E / ↓	42	B ↓	66	V	90		114	
19	E / x	43	C -	67	A / Y	91		115	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
m C V ₁ ...V _n I ₁ ...I _n	
MASSIMO N.° CIFRE	

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.
 σ = Sollecitazione massima ammissibile kg/cm^2
 G = Modulo di elasticità tangenziale 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 1.5 S
6	Premere tasto 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"	0.6598 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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	R -	49	:	73		97	
2	S	26	R ↓	50	A ♦	74		98	
3	B / ↑	27	R x	51	B ↑↓	75		99	
4	S	28	D / S	52	C / ↑	76		100	
5	B ↑	29	C / ↑↓	53	A x	77		101	
6	↓	30	↑↓	54	x	78		102	
7	B / :	31	:	55	B x	79		103	
8	/ ♦	32	C / +	56	C ↑↓	80		104	
9	A ♦	33	A ♦	57	B / x	81		105	
10	C / ↑↓	34	C / ↑↓	58	/ ♦	82		106	
11	C / ↓	35	B / ↓	59	S	83		107	
12	A +	36	A x	60	x	84		108	
13	A +	37	x	61	E / ↑↓	85		109	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
o	Servizio
C	Servizio
d	π
D	
•	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Diametro del filo	
Diametro medio della spirale	
Sollecitazione massima	
Modulo di rigidezza	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
3,14159	D / ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

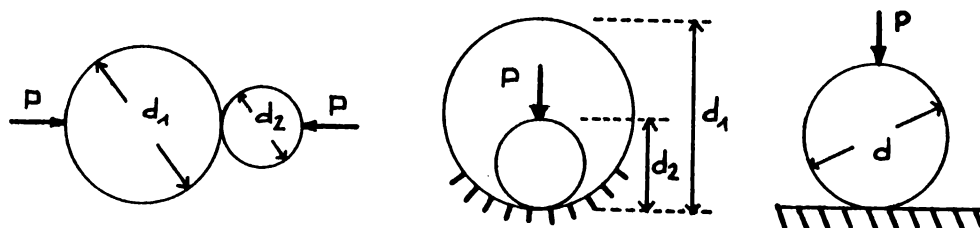
NOTE

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.
 γ = Rapporto di Poisson
 E = Modulo di elasticità Kg/cm²

DETERMINARE:

I° Caso

Sforzo di compressione massimo

$$S_c = 0,798 \cdot \sqrt{\frac{P(d_1 + d_2)}{d_1 d_2} \cdot \frac{1 - \gamma_1^2}{E_1} + \frac{1 - \gamma_2^2}{E_2}} \quad \text{kg/cm}^2$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

II° Caso

$$S_c = 0,798 \cdot \sqrt{\frac{\frac{P(d_1 - d_2)}{d_1 \cdot d_2}}{\frac{1 - \gamma_1^2}{E_1} + \frac{1 - \gamma_2^2}{E_2}}}$$

Sforzo di compressione massimo

kg/cm²

III° Caso

$$S_c = 0.798 \sqrt{\frac{P}{d \left[\frac{1 - \gamma_1^2}{E_1} + \frac{1 - \gamma_2^2}{E_2} \right]}}$$

Sforzo di compressione massimo

kg/cm²

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6 + 7	
1	Introdurre scheda	475 V
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
		W
5	Impostare rapporto di Poisson " γ_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 " γ_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
		Y
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♦	0.25 S
		1200000 S
		2
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♦	
17	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	R / S	49	R -	73	X	97	
2	S	26	R S	50	↓	74	↑	98	
3	B / ↑	27	R S	51	R -	75	B / ↓	99	
4	S	28	R S	52	D :	76	:	100	
5	↓	29	D ↓	53	C V	77	B V	101	
6	X	30	X	54	A Y	78	A / ↑	102	
7	A :	31	S	55	S	79	R / S	103	
8	-	32	:	56	c / ↑	80	R S	104	
9	A / ↑	33	D +	57	↓	81	R S	105	
10	R / S	34	D ↑	58	S	82	R S	106	
11	R S	35	A W	59	-	83	D ↓	107	
12	R S	36	S	60	c / ↓	84	X	108	
13	R S	37	c / ↑	61	X	85	A √	109	
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

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B		
o	Servizio	
C		
d		
D	Servizio	
e	Istruzioni	
E	Istruzioni	
f	Istruzioni	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º 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 ²
σ_c	Sforzo di compressione critico (di snervamento)	kg/mm ²
α	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:

$$P_c = \frac{\pi^2 E I}{L^2} = \sigma_c A \quad \begin{array}{l} \text{(formula di Eulero)} \\ \text{ove: } I = AK = \text{momento d'inerzia dell'area } A \end{array}$$

K = raggio giratorio

$$P_c = \frac{\sigma_c \times A}{1 + \alpha \left(\frac{L}{K} \right)^2} \quad \text{(formula di Rankine)}$$

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:

$$\frac{L}{K} = \frac{L}{\frac{d}{4}} \quad \text{per aste circolari}$$

$$\frac{L}{K} = \frac{L}{\frac{d}{\sqrt{12}}} \quad \text{per aste quadrate}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare E	
4	Premere tasto S	
5	Impostare σ_c (con la stessa unità di misura di E, cioè entrambi in kg/mm ² .)	V 21000 S
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 ≤ 100 si utilizza	100 S
	la formula di Paskine; se è invece	Y
	> 100 , la formula di Eulero.	140994 • 095494 A 0
15	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	121 • 243558 d 0
	<u>Nota</u>	
	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.	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	E / ↑	49	E / X	73		97	
2	S	26	Z	50	B / *	74		98	
3	B / ↑	27	A Y	51	B ↓	75		99	
4	S	28	A X	52	D / ↓	76		100	
5	B ↑	29	E / ↑	53	A X	77		101	
6	S	30	A / ↑	54	C / X	78		102	
7	↓	31	R / ↑	55	A :	79		103	
8	A :	32	D ↓	56	+	80		104	
9	:	33	E / ↓	57	B ↓	81		105	
10	C / ↑	34	:	58	B :	82		106	
11	S	35	A √	59	C V	83		107	
12	C ↑	36	D ↓	60	A / V	84		108	
13	S	37	A Z	61	E ↓	85		109	
14	D / ↑	38	C ↓	62	A X	86		110	
15	↓	39	D :	63	B / X	87		111	
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

$\pi = 3,14159$	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
o	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	π
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
E reciproco di a L d	

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)

σ_1 Massimo sforzo di taglio per il materiale dell'albero

kg/mm²

σ_2 Massimo sforzo di taglio per il materiale del bullone

kg/mm²

DETERMINARE:

$$T = \frac{C.V. \times 74.570 \times 60}{2\pi N}$$

Torsione applicata

kg. mm

$$D = \sqrt[3]{\frac{16}{\pi} \times \frac{T}{\sigma_1}}$$

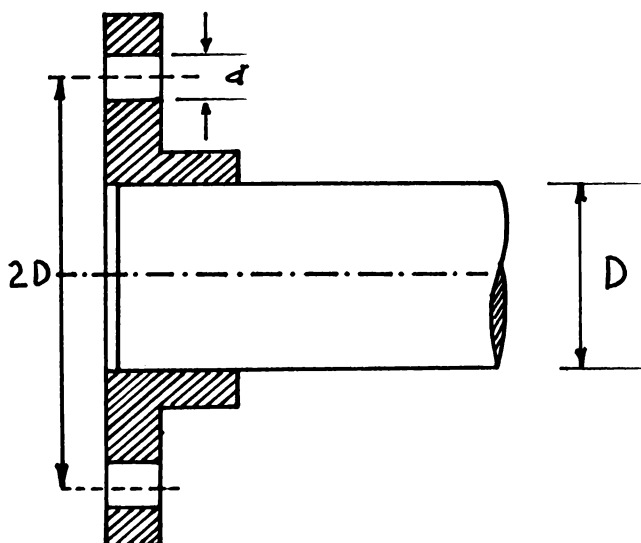
Diametro dell'albero

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare C.V.	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare N	150 S
		1700 S
6	Premere tasto S	6 S
		4 S
7	Impostare 6₁	
		62831.615987 A0
8	Premere tasto S	37.641404 D0
		11.525279 00
9	Impostare 6₂	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: T con A0 D con D0 d con c0	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	C / ↓	49	D	-	73		97				
2		S	26	A / ↑	50	A	↕	74		98				
3		↓	27	R / x	51	A / ↑		75		99				
4	A / ↑		28	D ↓	52	R / S		76		100				
5	R / S		29		x	53	D ↓	77		101				
6	R :		30	B / ↕	54		:	78		102				
7	R -		31	D / ↓	55		/ V	79		103				
8	R +		32		S	56	D / ↓	80		104				
9	D :		33		x	57	D x	81		105				
10		x	34	B / ↕	58		S	82		106				
11	A / ↑		35	B / :	59		x	83		107				
12	R / S		36		↕	60	B ↕	84		108				
13	D x		37	C ↑	61	C / ↓		85		109				
14		x	38	D ↑	62	B :		86		110				
15	B / ↕		39	A / V	63	A √		87		111				
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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	π
D	Servizio
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
C.V.	
N	
σ ₁	
σ ₂	

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.

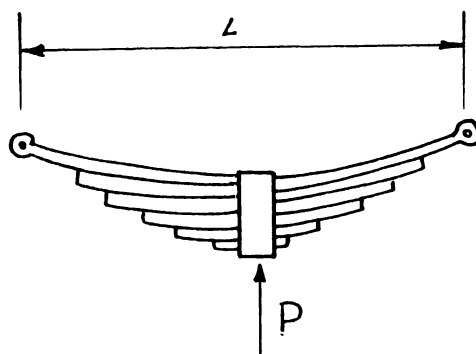
DATI:	U. M.
L Lunghezza della molla	cm.
P Carico	t.
t Spessore della piastra	cm.
b Larghezza della piastra	cm.
σ Carico di sicurezza per il materiale della piastra	t./cm ²
E Modulo di elasticità per il materiale della piastra	t./cm ²

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	V
9	Impostare b	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 00 0.6292 A0
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	D	/	49	A	◇	73		97			
2		S	26		X	50		/	74		98			
3		↓	27		S	51		V	75		99			
4		S	28		X	52			76		100			
5		X	29	E	↑	53			77		101			
6	A	X	30	B	↓	54			78		102			
7		X	31	E	:	55			79		103			
8	D	↑	32	F	/	56			80		104			
9		↓	33		/	57			81		105			
10		S	34		-	58			82		106			
11		X	35	B	↑	59			83		107			
12	B	↑	36	B	↓	60			84		108			
13		↓	37	C	X	61			85		109			
14		X	38		S	62			86		110			
15		X	39		X	63			87		111			
16		S	40	A	/	64			88		112			
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

0, 99

F / ↑

↑

↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

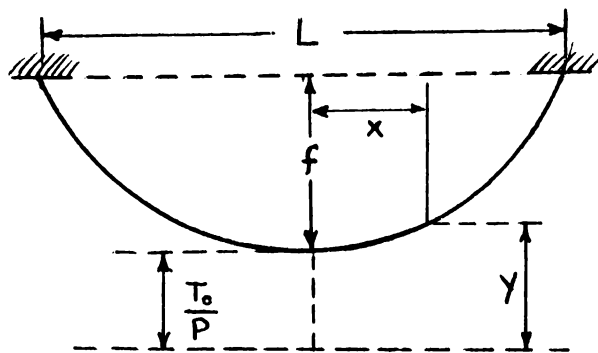
NOTE

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	0, 99
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
L P t b σ E	
MASSIMO N.º CIFRE	

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.

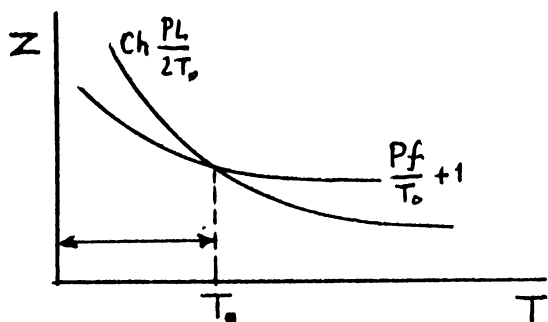
T_{max} = Tensione massima kg.

$$S = \frac{2T_0}{P} \operatorname{sh} \frac{PL}{2T_0}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 0
6	Premere tasto S	3 • 7620 A 0
7	Impostare f	30 S
8	Premere tasto S	2 • 0000 A 0
9	Impostare T	2 • 7411 A 0
10	Premere tasto S	35 S
11	Il calcolatore stampa due valori di Z. T ₀ è il valore di T che porta a due va- lori 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. Se il secondo valore stampato di Z è minore del primo, allora si deve sce- gliere un valore minore di T	1 • 8571 A 0 2 • 2058 A 0
12	Per impostare più valori di T ed otte- nere più valori calcolati di Z, ripete- re i punti 9 + 11, finchè i due valori ottenuti per Z sono eguali (approssim.)	40 S 1 • 7500 A 0 1 • 8893 A 0
13	Introdurre scheda n. 2	45 S
14	Premere tasto V	1 • 6666 A 0
15	Stampa: T _{max} con A 0 S con A 0	1 • 6833 A 0
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	50 S 1 • 6000 A 0 1 • 5430 A 0
		46 S 1 • 6521 A 0 1 • 6510 A 0
		V 76 • 0000 A 0
		120 • 8512 A 0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A V	25	A x	49	E \updownarrow	73		97		M	Operandi
2	S	26	D \updownarrow	50	E \downarrow	74		98		A	Operandi
3	B \uparrow	27	A \uparrow	51	F \uparrow	75		99		R	Operandi
4	S	28	R \uparrow	52	E \updownarrow	76		100		b	Servizio
5	B \uparrow	29	D \downarrow	53	D \downarrow	77		101		B	Servizio
6	S	30	E \uparrow	54	E :	78		102		c	Servizio
7	C \uparrow	31	\downarrow	55	E / :	79		103		C	Servizio
8	A W	32	F \uparrow	56	D x	80		104		d	Servizio
9	S	33	E \updownarrow	57	F \uparrow	81		105		D	Servizio
10	C \uparrow	34	D \downarrow	58	D \updownarrow	82		106		e	Servizio
11	B \downarrow	35	E :	59	Y	83		107		E	Servizio
12	C / x	36	E / :	60		84		108		f	Servizio
13	C :	37	F \uparrow	61		85		109		F	Istruzioni
14	A :	38	D \updownarrow	62		86		110		DATI IN ENTRATA	
15	+	39	A Y	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A \diamond	40	E \downarrow	64		88		112		L P f valori di T	
17	A :	41	F \uparrow	65		89		113			
18	A +	42	/ V	66		90		114			
19	D \updownarrow	43	D \updownarrow	67		91		115			
20	F \uparrow	44	A \diamond	68		92		116			
21	B \downarrow	45	/ \diamond	69		93		117			
22	B / x	46	W	70		94		118			
23	D :	47	/ \diamond	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 √	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 scheda	numero istruzioni	numero programma
2	151	120

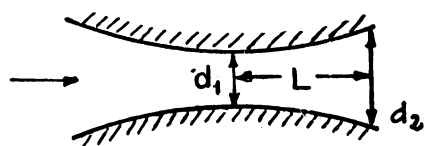
DESCRIZIONE PROGRAMMA

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:

	U. M.
P_1 Pressione in entrata del gas	kg/cm ² .
P_2 Pressione in uscita del gas	kg/cm ² .
γ Indice adiabatico del gas	
T_1 Temperatura del gas in entrata	°F
R Costante caratteristica del gas	cm/°R
m Massa eiettata	kg/sec.
η 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:

$$A_2 = \frac{m R T_2}{1155 P_2 \times \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \times R \times (T_1 + 460 - T_2)} \quad (\text{cm}^2)$$

dove $T_2 = T_{2s} + \frac{100-\eta}{100} (T_1 + 460 - T_{2s})$

$$\text{e } T_{2s} = \frac{T_1 + 460}{\left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}}$$

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Ne segue che il diametro d_2 è dato da:

$$d_2 = \sqrt{\frac{576 A_2}{\pi}} \quad (\text{cm})$$

La lunghezza della sezione divergente si determina, infine, dall'equazione:

$$L = \frac{d_2 - d_1}{0.18} \quad (\text{cm})$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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 γ	1.81742 d0
8	Premere tasto S	200 S
9	Stampa:	135 S
	$\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ con d0	4 S
		V
		1.81742 S
10	Impostare T_1	90 S
11	Premere tasto S	
12	Impostare R	5.40317 A0
13	Premere tasto S	
14	Impostare m	9.50070 A0
15	Premere tasto S	
16	Introdurre scheda n. 2	
17	Premere tasto V	22.76405 A0
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 η	
22	Premere tasto S	
23	Stampa:	
	d_1 con A0	
	d_2 con A0	
	L con A0	
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		°	π = 3,14159
11	A √	35	/ Y	59	R X	83	S	107		E	Istruzioni
12	C ↕	36	/ ◊	60	D +	84		108		f	Istruzioni
13	S	37	D / ◊	61	+	85		109		F	Istruzioni
14	B ↑	38	Y	62	C ↕	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	↓	39	A / V	63	S	87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	A :	40	D / ↓	64	D / ↑	88		112		p ₁ p ₂ x T ₁ R m	
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											

p_1
 p_2
 γ
 T_1
R
m

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 2

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D		CONTENUTO REGISTRI	
1	A ∨	25	D ↓	49	C / ↑	73		97		M	Operandi
2	R S	26	D / x	50	x	74		98		A	Operandi
3	S	27	E / x	51	E :	75		99		R	Operandi
4	C ↓	28	D ↑	52	A √	76		100		b	Servizio
5	:	29	C ↓	53	/ ◇	77		101		B	Servizio
6	E / ↑	30	E / -	54	A ◇	78		102		c	Servizio
7	S	31	B ↑	55	C / ↑	79		103		C	Servizio
8	↓	32	A :	56	E :	80		104		d	Servizio
9	A / ↑	33	-	57	A √	81		105		D	Servizio
10	R / S	34	A ↑	58	/ ◇	82		106		e	Servizio
11	R S	35	↑	59	A ◇	83		107		E	π
12	D ↓	36	:	60	C / -	84		108		f	Istruzioni
13	-	37	D / x	61	A / ↑	85		109		F	Istruzioni
14	A ↑	38	B x	62	R ◇	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	:	39	A √	63	R ↓	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	E / ↑	40	B / x	64	D / S	88		112		$\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{x-1}{x}}$ η	
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	x	46	R :	70		94		118			
23	E / +	47	D -	71		95		119			
24	E / ↑	48	x	72		96		120			
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA							
3,14159				E ↑				↑			
				↑				↑			
				↑				↑			
NOTE											

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	60	121

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma calcola la perdita di carico ΔP 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 ²
D Diametro interno della condotta	m.
ρ Densità del fluido	kg.sec ² /m ⁴
η Viscosità del fluido	kg.sec/m ²
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 ΔP 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/m²

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
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 ρ	0.003935 A0
8	Premere tasto S	
9	Impostare η	600 S
10	Premere tasto S	9.81 S
11	Stampa:	1.203363 A0
	R _e 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		g	
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 scheda	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
- ΣL Totale delle molecole nel liquido $= \frac{m}{\frac{KV}{L} + 1}$
- V Molecole del componente nel vapore
- ΣV Totale delle molecole nel vapore
- $\frac{\Sigma V}{\Sigma L}$ Pressione di convergenza calcolata (PSIA)

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare V/ _L assegnato	0.8452 V S
4	Premere tasto S	27.52 S
5	Impostare m	1 S
6	Premere tasto S	14.9143 A0 14.9143 A0
7	Impostare k	
8	Premere tasto S	12.6057 A0 12.6057 A0
9	Stampa: L con A0 ΣL con A0 V con A0 ΣV con A0 ΣV/ΣL con e0 o con D0	0.8452 00 0.8452 D0
10	Ripetere le operazioni 5 + 9 quante volte richiesto	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

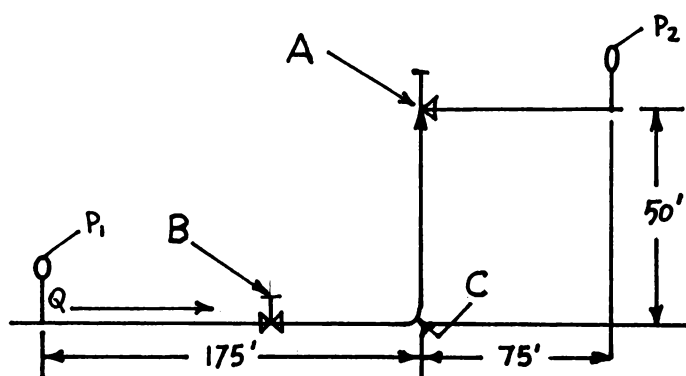
SCHEDA N. 1

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.
μ	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:

$$Re = \frac{50,6 Q Q}{d \mu} \quad \text{Numero di Reynolds}$$

$$\text{dove } l = 62,4 \times S \quad (x^{\circ} F)$$

$$L = \left[\sum \frac{L}{D} \cdot \frac{Re}{1000} \right] D + L_s \quad \text{Lunghezza equivalente totale del sistema (ft.)}$$

$$\Delta P = \frac{0,000273 \mu L Q}{d^4} \quad \text{Caduta di pressione} \quad (\text{p s i.})$$

$$V = \frac{0,408 Q}{d^2} \quad \text{Velocità del fluido} \quad (\text{ft. / sec})$$

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Q	V
4	Premere tasto S	6 0 0 S
5	Impostare S	0 , 9 0 5 S
6	Premere tasto S	5 , 0 4 7 S
7	Impostare d	4 8 0 S
8	Premere tasto S	7 0 7 , 7 1 8 2 A 0
9	Impostare μ	1 3 S
10	Premere tasto S	2 0 S
11	Stampa:	1 4 5 S
	Re con A♦	Y
12	Impostare $\frac{L}{D}$ per ciascun componente del sistema	0 , 4 2 0 6 S
13	Premere tasto Y	5 2 , 9 8 4 5 A 0
14	Impostare D	3 0 0 S
15	Premere tasto S	4 2 , 7 7 3 7 A 0
16	Impostare L_S	9 , 6 1 0 4 A 0
17	Premere tasto S	
18	Stampa:	
	ΔP con A♦	
	V con A♦	
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1.....

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	/	0	49	+	73	X	97				
2		S	26	C	↑	50	B / X	74	B :	98				
3	B /	↑	27	D /	*	51	C / X	75	:	99				
4		↓	28	A	W	52	A /	↑	A 0	100				
5		S	29		S	53	R	↑	V	101				
6		X	30		↓	54	R	:		102				
7	A /	↑	31	D /	+	55	R	↑		103				
8	R	+	32	D /	↑	56	R	S		104				
9	R /	↑	33		W	57	R	S		105				
10	D	X	34	A	Y	58	R	S		106				
11		X	35	D /	↓	59	D /	S		107				
12	A /	↑	36	C	X	60		X		108				
13	R	X	37	A /	↑	61	B	:		109				
14	R /	S	38	R /	S	62		:		110				
15	D	-	39	R	S	63		:		111				
16		X	40	R	S	64		:		112				
17		S	41	D	↓	65		/ 0		113				
18	B	↑	42		:	66	A	0		114				
19		:	43		S	67	B /	↓		115				
20		S	44		X	68	A /	↑		116				
21	C /	↑	45		/ 0	69	R	0		117				
22		:	46	A	0	70	R	S		118				
23		/ 0	47		/ 0	71	R	+		119				
24	A	0	48		S	72	D /	S		120				

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
o	Servizio
c	Servizio
d	Servizio
D	
•	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.º CIFRE	
Q	
S	
d	
μ	
L/D	
D	
L _S	

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 • 3 3 3 3 A◊
		Z
2	Premere tasto Z	9 S
		5 S
3	Impostare x_1	12 S
		3 S
4	Premere tasto S	23 S
		1 S
5	Impostare f_1	45 S
		10 S
6	Premere tasto 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		MASSIMO N.° CIFRE	
16	V	40		64		88		112		Dati Frequenze	
17	A Z	41		65		89		113			
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:

χ^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 • 7 8 5 1 B 0
9	Impostare b_2	2
10	Premere tasto S	0 • 1 3 2 2 C 0
11	Stampa chi quadrato χ^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	
15	D X	39	E X	63		87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	D ↑ ↓	40	D :	64		88		112		Frequenze	3
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											

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_1	a_2	a_3	N_a
B	b_1	b_2	b_3	N_b
totali colonne	N_1	N_2	N_3	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:

χ^2 chi quadrato

C coefficiente di contingenza

$a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3$ 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 A 0
15	Premere tasto Z	0 • 1322 C 0
16	Stampa: chi quadrato χ^2 con A ♦	
17	Stampa: coefficiente "C" con C ♦	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / ↑	49	C ↑	73		97	
2	B *	26	↓	50	C / X	74		98	
3	C / *	27	X	51	D .	75		99	
4	C *	28	D ↑	52	C +	76		100	
5	D / *	29	E ↓	53	C / -	77		101	
6	E / *	30	/ Y	54	/ 0	78		102	
7	B W	31	B ↓	55	A 0	79		103	
8	/ 0	32	+	56	C ↑	80		104	
9	A / ↑	33	B ↑	57	C / ↓	81		105	
10	D / ↓	34	D / ↓	58	C +	82		106	
11	E ↑	35	B / :	59	↑	83		107	
12	B / *	36	C / +	60	:	84		108	
13	C V	37	C / ↑	61	A √	85		109	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni
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 ₁	a ₂	a ₃	.....	a _n	N _a
B	b ₁	b ₂	b ₃	.....	b _n	N _b
totali colonne	N ₁	N ₂	N ₃	.....	N _n	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:

- χ^2 chi quadrato
 C coefficiente di contingenza
 $a_1, a_2, \dots, a_n, b_1, b_2, \dots, b_n$ frequenze
 N totale frequenze

Le frequenze sono introdotte con un numero massimo di 4 cifre

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare a_1	
4	Premere tasto S	V 45 S
5	Impostare b_1	10 S
6	Premere tasto S	42 S 15 S
7	Ripetere le operazioni 3 + 6 per $/a_1, b_1/a_2, b_2/\dots/a_n, b_n/$	51 S 13 S
8	Premere tasto W	
9	Stampa: chi quadrato " χ^2 " con A \diamond	W 3 • 224559 A \diamond 0 • 132657 C \diamond
10	Stampa: coefficiente di contingenza " C_{ij} " 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	
1	A V	25	C / +	49	C / ↕	73		97	
2	C / *	26	C / ↕	50	C / +	74		98	
3	C *	27	B ↓	51	↕	75		99	
4	D / *	28	A X	52	:	76		100	
5	D *	29	R -	53	A √	77		101	
6	E V	30	↓	54	C ↕	78		102	
7	S	31	R -	55	C ↕	79		103	
8	B / ↑	32	B / :	56	/ ◊	80		104	
9	D / ↓	33	C +	57	/ ◊	81		105	
10	+	34	C ↕	58	V	82		106	
11	D / ↕	35	/ ◊	59		83		107	
12	S	36	D V	60		84		108	
13	B ↑	37	A W	61		85		109	
14	D ↓	38	D / ↓	62		86		110	
15	+	39	D +	63		87		111	
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									

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
frequenze		4

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$	V
4	Dopo ogni impostazione premere tasto S	21 S 26 S 35 S
5	Premere tasto Z	38 S
6	Stampa: 6 con A 0	41 S 2
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	8 • 4083 A 0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D ↕	49		73		97	
2	B *	26	E / -	50		74		98	
3	C *	27	D ↕	51		75		99	
4	D *	28	D :	52		76		100	
5	B V	29	A √	53		77		101	
6	S	30	/ ◊	54		78		102	
7	↓	31	A ◊	55		79		103	
8	X	32	/ ◊	56		80		104	
9	C ↕	33	V	57		81		105	
10	+	34		58		82		106	
11	C ↕	35		59		83		107	
12	B +	36		60		84		108	
13	B ↕	37		61		85		109	
14	E / ↓	38		62		86		110	
15	D +	39		63		87		111	
16	D ↕	40		64		88		112	
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									

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b		
B	Servizio	
c		
c	Servizio	
d		
D	Servizio	
e	1	
E		
f		
F		
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
Termini generici.		7

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 σ 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto 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
		Z
5	Premere tasto Z	26 • 1127 C0
6	Stampa: C _v 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	
15	E	/+	39			63			87			111			MASSIMO N.º CIFRE	
16	D	/↕	40			64			88			112			Dati	7
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 scheda	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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 ² con A ◊	5 • 8000 A ◊
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

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	
17	C	V	41			65			89			113			7	
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 $|x_2, y_2| |x_3, y_3| \dots |x_n, y_n|$	5 S
8	Premere tasto W	6 S
9	Stampa: σ^2 con A♦	1 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	2 S
		W
		73.5206 A♦

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	C *	49		73		97	
2	S	26	D *	50		74		98	
3	↓	27	E *	51		75		99	
4	S	28	V	52		76		100	
5	X	29		53		77		101	
6	E ↑	30		54		78		102	
7	+	31		55		79		103	
8	E ↑	32		56		80		104	
9	A X	33		57		81		105	
10	D ↑	34		58		82		106	
11	+	35		59		83		107	
12	D ↑	36		60		84		108	
13	C +	37		61		85		109	
14	C ↑	38		62		86		110	
15	V	39		63		87		111	
16	A W	40		64		88		112	
17	D ↓	41		65		89		113	
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									

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b		
B		
c		
C	Servizio	
d		
D	Servizio	
e		
E	Servizio	
f		
F		
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
Variabile		(x + y)
Frequenze		= 6

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 4	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare " x_1 "	
4	Premere tasto S	
5	Impostare " y_1 "	V
		2 S
6	Premere tasto S	3 S
		4 S
7	Ripetere le istruzioni 3÷6 per x_2, y_2 ecc... fino a x_n, y_n	5 S
		7 S
		9 S
8	Premere tasto Z	10 S
		12 S
9	Stampa:	11 S
	r con A ◊	14 S
	b con A ◊	Z
	a con A ◊	0.9974 A ◊
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	1.2006 A ◊
		0.4359 A ◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D			
1	A	V	25	A	X	49		S	73		S	97		S	
2	F	*	26		↑	50		S	74		S	98		S	
3	E	*	27	E	↑	51		S	75		S	99		S	
4	D	*	28		+	52		S	76		S	100		S	
5	C	*	29	E	↑	53		S	77		S	101	F	W	
6	B	/	30	B	+	54		S	78		S	102	E	↑	
7	B	*	31	B	↑	55		S	79		S	103	F	√	
8	B	Y	32	A	/	56		S	80		S	104	E	↑	
9		S	33	D	/	57		S	81		S	105	A	√	
10	B	/	34		↓	58		S	82		S	106		↑	
11		+	35	D	+	59		S	83		S	107	C	↓	
12	B	/	36	D	↑	60		S	84		S	108		:	
13		↓	37	C	Y	61		S	85		S	109	E	:	
14	A	X	38	A	Z	62		S	86		S	110	A	◇	
15		↑	39	B	/	63		S	87		S	111	C	↓	
16	F	↑	40	B	X	64		S	88		S	112	F	:	
17		+	41	C	↑	65		S	89		S	113	A	◇	
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	

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
°		
c	Servizio	
d	Istruzioni	
D	Servizio+Istr.	
°		
E	Servizio+Istr.	
f		
F	Servizio+Istr.	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE
x		7
y		7

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 $|x_2, y_2| |x_3, y_3| \dots |x_n, y_n|$	2 S
8	Premere tasto Z	1 S
9	Stampa: r_s con A0	3 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	3 S
		4 S
		4 S
		5 S
		5 S
		Z
		0.9429 A0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	D	:	49		73		97				
2	B	*	26	A	:	50		74		98				
3	D	/*	27		-	51		75		99				
4	B	V	28		/4	52		76		100				
5		S	29	A	◊	53		77		101				
6		↓	30		V	54		78		102				
7		S	31			55		79		103				
8		-	32			56		80		104				
9	A	X	33			57		81		105				
10	B	+	34			58		82		106				
11	B	↕	35			59		83		107				
12	F	↓	36			60		84		108				
13	D	/+	37			61		85		109				
14	D	/↕	38			62		86		110				
15		/4	39			63		87		111				
16	C	V	40			64		88		112				
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

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b		
B	Servizio	
o		
C		
d	Servizio	
D	Servizio	
e		
E		
f	6	
F	1	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
Termini		

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE PARZIALE PER TRE VARIABILI

numero scheda	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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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}	<div>V</div> <div>0.9126 S</div>
8	Premere tasto S	<div>0.7934 S</div> <div>0.8210 S</div>
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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	D	:	49	B	↑	73		97			
2		S	26		/↓	50	A	:	74		98			
3	B	/↑	27	A	◇	51		-	75		99			
4		S	28	C	/↓	52	D	↑↓	76		100			
5	B	↑	29	A	X	53	B	/↓	77		101			
6		S	30	A	:	54	A	X	78		102			
7	C	/↑	31		-	55	A	:	79		103			
8	C	/↓	32	D	↑↓	56		-	80		104			
9	A	X	33	B	/↓	57	D	X	81		105			
10	A	:	34	A	X	58	A	√	82		106			
11		-	35	A	:	59	D	↑↓	83		107			
12	D	↑↓	36		-	60	B	/↓	84		108			
13	B	↓	37	D	X	61	B	X	85		109			
14	A	X	38	A	√	62	E	↑↓	86		110			
15	A	:	39	D	↑↓	63	C	/↓	87		111			
16		-	40	B	/↓	64	E	-	88		112			
17	D	X	41	C	/X	65	D	:	89		113			
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			

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Coefficienti di correlazione lineare	11

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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 0	
	$R_{2,13}$ con B 0	0.9071 A 0
	$R_{3,12}$ con C 0	0.9291 B 0
		0.8135 C 0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	C	:	49	-	73		97				
2		S	26		/	50	C	74		98				
3	B	/	27	A	√	51	B	75		99				
4		S	28	A	◊	52	A	76		100				
5	B	↑	29	B	↓	53	E	77		101				
6		S	30	A	X	54	C	78		102				
7	C	/	31	A	:	55	A	79		103				
8	B	/	32		-	56	E	80		104				
9		X	33	C	↑	57	D	81		105				
10	B	X	34	B	/	58	C	82		106				
11	A	+	35	A	X	59	A	83		107				
12	D	↑	36	E	↑	60	C	84		108				
13	C	/	37	C	/	61	C	85		109				
14	A	X	38	A	X	62	/	86		110				
15	A	:	39	E	+	63	V	87		111				
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														

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
c	Servizio	
C	Servizio	
d		
D	Servizio	
e		
E	Servizio	
f	Istruzioni	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
Coefficienti di correlazione lineare		11

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4	
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:	12 S
	M_1 con A \diamond	W
	S_1^2 con A \diamond	6 • 0000 A \diamond
8	Impostare Y_1	14 • 5000 A \diamond
9	Premere tasto S	3 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:	8 S
	M_2 con A \diamond	W
	S_2^2 con A \diamond	8 • 0000 A \diamond
	O con A \diamond	17 • 3333 A \diamond
	t con A \diamond	4 • 0249 A \diamond
13	Per un nuovo calcolo ripartire dal punto 3	- 0 • 8488 A \diamond

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		°	-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

-1	E/ ↑
	↑
	↑

COSTANTI SU SCHEDA

	↑
	↑
	↑

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:

Σ capitali

Σ 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		
1	A	✓	25	A	W	49	B	◊	73			97		
2		S	26		S	50	C	◊	74			98		
3	B	↓	27	B	↓	51	B	*	75			99		
4		+	28		+	52	C	*	76			100		
5	B	↕	29	B	↕	53		/◊	77			101		
6		↓	30		↓	54		V	78			102		
7		S	31		S	55			79			103		
8		X	32		X	56			80			104		
9		S	33		S	57			81			105		
10		X	34		X	58			82			106		
11	D / :		35	B	V	59			83			107		
12	C	V	36	D	X	60			84			108		
13	A	Z	37	R	-	61			85			109		
14		S	38		↓	62			86			110		
15	B	↓	39	R	-	63			87			111		
16		+	40	D	:	64			88			112		
17	B	↕	41		/◊	65			89			113		
18		↓	42	A	◊	66			90			114		
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 arrotondamento *			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

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b		
B	Servizio	
c		
c	Servizio	
d	12	
D	Costante di arrotondamento	
e	360	
E		
f		
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE
Capitale		18
Numero periodi		
Interesse		

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:

Σ capitali

Σ montanti

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 $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ per la capitalizzazione} \\ \text{tasto} \quad \text{intera} \\ Z \text{ per la capitalizzazione} \\ \text{frazionata} \end{array} \right.$	
3	Impostare periodo frazionato di capitalizzazione "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 A0
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 A0
10	Premere tasto S	Y
11	Stampa: il montante con A0	2000000 E0 4565195 c0
12	Premere Y per stampare accumulo dei capitali con E0 e dei montanti con c0	
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2.	

SCHEDA N. 1

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	1
D	Costante di arrotondamento
e	
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Capitale	11
Periodo frazionato di capitalizzazione	
Interesse	
Numero periodi	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
1	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

VALORE ATTUALE DI UN CAPITALE ESIGIBILE
DOPO n PERIODI

DESCRIZIONE PROGRAMMA

numero schede	numero istruzioni	numero programma
1	45	139

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:

Σ capitali

Σ 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
3	Impostare Capitale "C"	1000000 S 5 S 0.05 S
4	Premere tasto S	
5	Impostare numero periodi "n"	783525 A 0
6	Premere tasto S	1000000 S 6 S
7	Impostare interesse "i"	0.04 S
8	Premere tasto S	790315 A 0
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	

SCHEDA N. 1

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

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b	Servizio	
B	Servizio	
c	Servizio	
C	Servizio	
d	1	
D	Costante di arrotondamento	
e		
E	Servizio	
f		
F		
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.º CIFRE
Capitale Numero periodi Interesse		11

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:

Σ 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	
15	B ↑	39	B ↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B V	40	D / X	64		88		112		Rata	
17	S	41	E ↑	65		89		113		Interesse	
18	B / ↑	42	D / -	66		90		114		Numero	
19	S	43	E / X	67		91		115		periodi	
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:

Σ 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	$\begin{array}{r} V \\ 0.05 \ S \\ 5 \ S \\ 200000 \ S \end{array}$
3	Impostare interesse "i"	$\begin{array}{r} 909190 \ A \diamond \end{array}$
4	Premere tasto S	$\begin{array}{r} Z \end{array}$
5	Impostare numero periodi "n"	$\begin{array}{r} 0.05 \ S \\ 5 \ S \end{array}$
6	Premere tasto S	$\begin{array}{r} 200000 \ S \end{array}$
7	Impostare Rata "R"	$\begin{array}{r} 865895 \ A \diamond \end{array}$
8	Premere tasto S	$\begin{array}{r} Y \end{array}$
9	Stampa: valore attuale con A♦	$\begin{array}{r} 1775085 \ C \diamond \end{array}$
10	Premere Y per stampare l'accumulo dei valori attuali con C♦	
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

SCHEDA N. 1

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Numero periodi	
Interesse	

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.

$$\text{Valore attuale differito: } V_a = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \cdot \frac{1}{(1+i)^k}$$

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	V 200000 S
7	Impostare numero periodi "n"	2 S 5 S
8	Premere tasto S	0.05 S
9	Impostare interesse "i"	785390 A0
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale con A♦	
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	-	49	-	73		97	
2	S	26	/V	50	/Z	74		98	
3	B / ↑	27	C / ↓	51	B / ↓	75		99	
4	S	28	-	52	D / X	76		100	
5	E / ↑	29	R ↓	53	C :	77		101	
6	S	30	C X	54	D X	78		102	
7	C / ↑	31	C ↑	55	R -	79		103	
8	D / ↓	32	D / -	56	↓	80		104	
9	C ↑	33	B / X	57	R -	81		105	
10	S	34	C :	58	D :	82		106	
11	↓	35	B / ↑	59	/◇	83		107	
12	A :	36	D / ↓	60	A ◇	84		108	
13	+	37	C ↑	61	V	85		109	
14	R ↓	38	C / ↓	62		86		110	
15	C / ↑	39	E / ↑	63		87		111	
16	A / V	40	A / Z	64		88		112	
17	C ↑	41	C ↑	65		89		113	
18	C / X	42	E / X	66		90		114	
19	R -	43	R -	67		91		115	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Periodo differimento	
Numero periodi	
Interesse	

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 programmi
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
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 0
8	Premere tasto S	
9	Impostare interesse "i"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: montante 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	
1	A	V		25	-	49	-	73		97	
2		S		26	/V	50	/Z	74		98	
3	B	/↑		27	C/↓	51	B/↓	75		99	
4		S		28	-	52	C X	76		100	
5	B	↑		29	R ↓	53	D / :	77		101	
6		S		30	D / x	54	D x	78		102	
7	C	/↑		31	C ↑↓	55	R -	79		103	
8	D	/↓		32	D /-	56	↓	80		104	
9	C	↑↓		33	B / x	57	R -	81		105	
10		S		34	C :	58	D :	82		106	
11		↓		35	B /↑↓	59	/◇	83		107	
12	A	:		36	D /↓	60	A ◇	84		108	
13		+		37	C ↑↓	61	/◇	85		109	
14	R	↓		38	C /↓	62	V	86		110	
15	C	/↑↓		39	B ↑↓	63		87		111	
16	A	/V		40	A /Z	64		88		112	
17	C	↑↓		41	C ↑↓	65		89		113	
18	C	/x		42	B x	66		90		114	
19	R	-		43	R -	67		91		115	
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											

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	
E	
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.° CIFRE	
Rata	11
Periodo di capitalizzazione	
Numero periodi	
Interesse	

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:

\sum 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 $\left\{ \begin{array}{l} \text{V per la rendita postici-} \\ \text{pata} \\ \text{Z per la rendita anticipa-} \\ \text{ta} \end{array} \right.$ tasto	V 0.05 S 200000 S
3	Impostare interesse "i"	4000000 A0
4	Premere tasto S	Z
5	Impostare Rata "R"	0.05 S 200000 S
6	Premere tasto S	4200000 A0
7	Stampa: valore attuale con A0	Y
8	Premere Y per stampare l'accumulo dei valori attuali con B0	8200000 B0
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 arro- tondamento
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	
15	B ↑↓	39	B	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	/	40	B *	64		88		112		Rata	18
17	V	41	/	65		89		113		Interesse	
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 arrotonda- mento*		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 programmi
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:

Σ 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
		3 S
7	Impostare interesse "i"	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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B ↓	49		73		97	
2	S	26	-	50		74		98	
3	B / ↑	27	R ↓	51		75		99	
4	S	28	C X	52		76		100	
5	B ↑	29	R ↓	53		77		101	
6	D / ↓	30	B / ↑	54		78		102	
7	C ↑	31	D / X	55		79		103	
8	S	32	B / :	56		80		104	
9	↓	33	D X	57		81		105	
10	A :	34	R -	58		82		106	
11	+	35	↓	59		83		107	
12	R ↓	36	R -	60		84		108	
13	B ↑	37	D :	61		85		109	
14	A / V	38	/ ◊	62		86		110	
15	C ↑	39	A ◊	63		87		111	
16	B X	40	C / +	64		88		112	
17	R -	41	C / ↑	65		89		113	
18	↓	42	/ ◊	66		90		114	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Periodo differimento	
Interesse	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare Rata "R"	
4	Premere tasto S	V
5	Impostare ragione "q"	200000 S
6	Premere tasto S	1.04 S
		5 S
		0.05 S
7	Impostare numero periodi "n"	
8	Premere tasto S	934410 A 0
9	Impostare interesse "i"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale 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	↑	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	
15	R ↓	39	↓	63		87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	B ↑	40	R -	64		88		112		Rata Ragione Numero pe- riodi Interesse	11
17	A / v	41	B ↑	65		89		113			
18	E / ↑	42	A :	66		90		114			
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"	5 V S
6	Premere tasto S	20000 S
7	Impostare interesse "i"	0.05 S
8	Premere tasto S	200000 S
9	Impostare Rata "R"	
10	Premere tasto S	
11	Stampa: valore attuale con A◇	1030635 A◇
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	B / ↓	49	R -	73		97	
2	S	26	A / V	50	↓	74		98	
3	B / ↑	27	E / ↓	51	R -	75		99	
4	D / ↓	28	B / X	52	D :	76		100	
5	E / ↓	29	R -	53	/ ↓	77		101	
6	↓	30	↓	54	A ↓	78		102	
7	S	31	R -	55	/ ↓	79		103	
8	X	32	E / ↓	56	V	80		104	
9	R ↓	33	A :	57		81		105	
10	B ↑	34	↑	58		82		106	
11	↓	35	-	59		83		107	
12	S	36	/ V	60		84		108	
13	:	37	C ↓	61		85		109	
14	C ↑	38	E / X	62		86		110	
15	C / ↑	39	E / ↓	63		87		111	
16	B +	40	D / -	64		88		112	
17	R ↓	41	C / X	65		89		113	
18	S	42	E / :	66		90		114	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
c	Servizio
d	100.000.000
D	Costante di arrotondamento
e	Servizio
E	
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Rata	11
Numero periodi	
Ragione	
Interesse	

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 UN TEMPO
INTERMEDIO PARTENDO DAL MONTANTE

numero scheda	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 .

$$\text{Valore attuale} = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \cdot \frac{1}{(1+i)^{n-k}}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
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
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-	
18	A	/V	42	C	↕	66			90			114			riodi	
19	C	↕	43	B	X	67			91			115			Periodo in-	
20	B	X	44	R	-	68			92			116			termedio	
21	R	-	45		↕	69			93			117			Interesse	
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						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 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 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Z per la rata anticipata} \\ \text{V per la rata posticipata} \end{array} \right.$ tasto	Z 0.05 S
3	Impostare interesse "i"	1000000 S
4	Premere tasto S	5 S
5	Impostare Montante "M"	172355 A 0
6	Premere tasto S	V 0.05 S
7	Impostare numero periodi "n"	1000000 S
8	Premere tasto S	5 S
9	Stampa: rata con A 0	180975 A 0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 2	

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	Opera ndi	
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 arro tondamento	
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		
15	B	↑↓	39		-	63			87			111		MASSIMO N.° CIFRE		
16	B	V	40	R	↓	64			88			112		Montante	13	
17		S	41	D	/X	65			89			113		Interesse		
18	C	↑	42	C	X	66			90			114		Numero pe-		
19		S	43	C	↑↓	67			91			115		riodi		
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 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																

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 V_a , 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 periodo di il valore attuale V_a .

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
	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	
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♦	5 S
		230975 A♦
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		+	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	
15	B	↑↓	39	E	↓	63			87			111			MASSIMO N.° CIFRE	
16	B	V	40	D	/-	64			88			112			Valore attua	13
17		S	41	B	X	65			89			113			le	
18	C	↑	42	R	↓	66			90			114			Interesse	
19		S	43	E	/X	67			91			115			Numero pe-	
20	E	/↑	44	E	↑↓	68			92			116			riodi	
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 programmi
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"	342525 A0
10	Premere tasto S	95675 B0
11	Impostare interesse di valutazione "i ₁ "	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 / ↑	50	D X	74		98		A	Operandi
3	B / ↑	27	A ÷	51	R -	75		99		R	Operandi
4	S	28	↑	52	↓	76		100		b	Servizio
5	B ↑	29	-	53	R -	77		101		B	Servizio
6	S	30	/ V	54	D ÷	78		102		c	Servizio
7	↓	31	B / ↓	55	B ↑	79		103		c	Servizio
8	S	32	D / X	56	/ ◊	80		104		d	100.000.000
9	-	33	E / ÷	57	B ◊	81		105		D	Costante di arro- tondamento
10	C / ↑	34	D X	58	C / ↓	82		106		e	Servizio
11	S	35	R -	59	B +	83		107		E	
12	C ↑	36	↓	60	/ ◊	84		108		f	Istruzioni
13	D / ↓	37	R -	61	R ◊	85		109		F	Istruzioni
14	E / ↑	38	D ÷	62	/ ◊	86		110		DATI IN ENTRATA	
15	C ↓	39	/ ◊	63	V	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	A :	40	A ◊	64		88		112		Capitale Interesse Numero pe- riodi Periodo in cui si effet- tua la valuta- zione Interesse di valutazione	11
17	+	41	C / ↑	65		89		113			
18	R ↓	42	E / ↓	66		90		114			
19	C / ↑	43	D / -	67		91		115			
20	A / V	44	B / X	68		92		116			
21	E / ↑	45	E / ↑	69		93		117			
22	C / X	46	C X	70		94		118			
23	R -	47	E / ↑	71		95		119			
24	↓	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							

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 15	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 1000000 S
3	Impostare Capitale "C"	0.05 S 4 S
4	Premere tasto S	1 f 0
5	Impostare interesse "i"	300000 A 0 50000 0
6	Premere tasto S	250000 D 0 750000 B 0
7	Impostare numero periodi "n"	250000 R 0
8	Premere tasto S	2 f 0 287500 A 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	37500 0 250000 D 0 500000 B 0 500000 R 0 3 f 0 275000 A 0
10	Stampa inoltre dopo l'ultimo periodo: totale quote capitali con A totale quote interesse con E totale complessivo con R	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

SCHEDA N. 1

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.

$$\text{Rata} = C + C \frac{i_1}{(1+i_1)^n - 1}$$

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 8	
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 ₁ "	239026 R 0
10	Premere tasto S	-0 A 0
11	Stampa:	239026 D 0
	periodo di riferimento con c ♦	2
	rata con b ♦	289026 b 0
	interesse pagato al creditore con B ♦	50000 B 0
	quota versata in banca con R ♦	239026 R 0
	interesse maturato con A ♦	7170 A 0
	fondo costituito con D ♦	485222 D 0
12	Stampa inoltre:	3 c 0
	somma complessivamente pagata con R ♦	289026 b 0
	importo complessivo degli interessi pagati con A ♦	50000 B 0
	importo complessivo degli interessi maturati con e ♦	239026 R 0
	la differenza dei due importi di interesse con A ♦	14556 A 0
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	738904 D 0
		4 c 0
		289026 b 0
		50000 B 0
		239026 R 0
		22164 A 0
		999974 D 0
		1156104 R 0
		200000 A 0
		43890 a 0
		-156110 A 0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	↕	49	/◇	73	C x	97	
2	s	26	-	50	C/◇	74	R ◇	98	
3	B ↑	27	/v	51	B/◇	75	B ↓	99	
4	B/↑	28	B/↓	52	B/↓	76	x	100	
5	s	29	B -	53	B -	77	A ◇	101	
6	C/↑	30	B/↕	54	B ◇	78	E/◇	102	
7	C ↑	31	B ↓	55	R ◇	79	E/↕	103	
8	s	32	A x	56	D +	80	E/-	104	
9	D ↑	33	D/x	57	D ↕	81	A ◇	105	
10	s	34	B/:	58	D/x	82	/◇	106	
11	D/↑	35	B/↕	59	A ◇	83	v	107	
12	↓	36	B ↓	60	↕	84		108	
13	A :	37	D x	61	D ↓	85		109	
14	+	38	B ↕	62	+	86		110	
15	R ↓	39	B ↓	63	D ↕	87		111	
16	C/↕	40	B/+	64	D ◇	88		112	
17	A/v	41	B/↕	65	E/↓	89		113	
18	B/↕	42	C/*	66	+	90		114	
19	C/x	43	D *	67	E/↕	91		115	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Capitale	10
Numero pe-	
riodi	
Interesse	
Interesse di	
valutazione	

AMMORTAMENTO PROGRESSIVO

numero scheda	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

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 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

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	DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
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 arro- tondamento		
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 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																	

PIANO DI AMMORTAMENTO CON METODO PROGRES SIVO

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere $\left\{ \begin{array}{l} \text{Z per arrotondamento a 1} \\ \text{lira} \\ \text{V per arrotondamento a 5} \\ \text{lire} \\ \text{W per arrotondamento a 10} \\ \text{lire} \\ \text{Y per arrotondamento a .00} \\ \text{lire} \end{array} \right.$ tasto	<div style="text-align: right;">V</div> <div>1000000 S</div> <div>282010 S</div> <div>0.05 S</div> <div>1 b 0</div> <div>282010 d 0</div> <div>50000 0</div> <div>232010 A 0</div> <div>767990 B 0</div> <div>232010 e 0</div> <div>2 b 0</div> <div>282010 d 0</div> <div>38400 0</div> <div>243610 A 0</div> <div>524390 B 0</div> <div>475620 e 0</div> <div>3 b 0</div> <div>282010 d 0</div> <div>26220 0</div> <div>255790 A 0</div> <div>268590 B 0</div> <div>731410 e 0</div> <div>4 b 0</div> <div>282020 d 0</div> <div>13430 0</div> <div>268590 A 0</div> <div>0 B 0</div> <div>1000000 e 0</div> <div>1000000 e 0</div> <div>128050 c 0</div> <div>1128050 R 0</div>
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	
15	A Y	39	A / Z	63	B ◇	87		111		MASSIMO N.º CIFRE	
16	A / ↑	40	A :	64	E / ↓	88		112		Capitale	11
17	R ↓	41	B / +	65	+	89		113		Rata	
18	R S	42	B / ↑	66	E / ↑	90		114		Interesse	
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							

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare valore nominale di ogni obbligazione "C"	V 5000 S 10000 S 3 S 0.05 S
4	Premere tasto 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 18364500 d0 0 R0 3498 D0 0 B0
13	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto. 3	

ISTRUZIONI

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 4 ÷ 6	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	5 S
3	Impostare codice della valuta di partenza	100000 S 1 S
4	Premere tasto S	£. 57.000000 A0 S. 2.000000 A0 d. 10.000000 A0
5	Impostare cifra da convertire	
6	Premere tasto S	5 S
7	Impostare codice della valuta in cui si desidera la conversione	100000 S 2 S
8	Premere tasto S	160.000000 A0
9	Stampa: cifra convertita nella valuta desiderata con A0	5 S 100000 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	3 S 640.000000 A0
	Per conversioni in sterline i risultati stampati sono 3 (f.s.d.)	
	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.º CIFRE			
16	A / V	40	C ↑	64	S	88	S	112	A / ↑	Codice di <u>va</u> luta di par- tenza Cifra da <u>con</u> vertire Codice della valuta in cui si desidera la <u>conversio</u> ne	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	V
2	Premere tasto V	500000 S
3	Impostare somma assicurata	0.10 S
4	Premere tasto S	500 A0
		0.05 S
5	Impostare tasso unitario rischi ordi- nari	250 A0
		75 A0
6	Premere tasto S	825 A0
		30 A0
7	Stampa premio rischi ordinari con A0	100 0
8	Impostare tasso unitario rischi di guerra	955 A0
		1000000 S
9	Premere tasto S	0.57153 S
		5715 A0
10	Stampa: premio rischi di guerra con A0	0.10 S
	premio rischi su accessori con A0	1000 A0
	totale generale con A0	675 A0
	importo tasse con A0	7120 A0
	importo bollo con A0	267 A0
	totale complessivo con A0	100 0
		7787 A0
11	Ripetere le operazioni 3 + 9 quante volte richiesto	W
12	Premere tasto W	6245 00
13	Stampa: i totali generali suddetti relativi a più contratti, con: B0, C0, A0, A0, A0, C0, A0	1250 00
		750 A0
		3245 A0
		297 A0
14	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	200 C0
		3742 A0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A v	25	↕	49	B / ↕	73	A / ↑	97	A ♦
2	S	26	B ↓	50	B / ↓	74	R / S	98	B +
3	↓	27	+	51	A / ↑	75	R S	99	A ♦
4	A / ↑	28	B ↕	52	R ↓	76	D ↓	100	B ↕
5	R / S	29	↓	53	D / S	77	♦	101	B ↓
6	R S	30	B / ↕	54	X	78	+	102	A / ↑
7	D ↓	31	S	55	R -	79	B / +	103	R X
8	C ↕	32	X	56	↓	80	A ♦	104	R ↕
9	+	33	R ↓	57	R -	81	v	105	R S
10	C ↕	34	A / ↑	58	A ♦	82	A W	106	D / S
11	B / ↕	35	R ↓	59	B / +	83	/ ♦	107	X
12	B / ↓	36	R S	60	A ♦	84	B ♦	108	R -
13	S	37	D / S	61	B / ↕	85	C / ♦	109	↓
14	X	38	X	62	B / ↓	86	B ↓	110	R -
15	R ↓	39	R -	63	A / ↑	87	C / +	111	A ♦
16	A / ↑	40	↓	64	R X	88	B ↕	112	B +
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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Istruzioni
D	Istruzioni
e	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Somma assicurata Tasso unitario rischi ordinari Tasso unitario rischi di guerra	

DETERMINAZIONE PREMI PURI E DI TARIFFA DI
RENDITA DIFFERITA A VITA INTERA

numero schede	numero letruzioni	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^a fase: determinazione di:

$$100 \, j^{\text{CDS}} = \frac{(100 \, {}_n E_x + 0,1 \, a_{x,n}) (1 + \delta_n)}{0,97 \, a_{x,n} - \varepsilon_n \theta_n} \quad \text{ove} \quad \begin{cases} {}_n E_x = \frac{D_{x+n}}{D_x} \\ a_{x,n} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} + 1 - {}_n E_x \end{cases}$$

$$100 \, j^{\text{CDC}} = \frac{100 \, j^{\text{CDS}}}{1 - (IP)_x 1,11} \quad \text{ove} \quad (IP)_x = \frac{R_x - R_{x+n} - n M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}$$

$$100 \, P^{\text{cos}} = \frac{100 \, {}_n E_x}{a_{x,n}} \quad 100 \, P^{\text{CDC}} = 100 \, P^{\text{CDS}} + 100 \, j^{\text{CDC}} (IP)_x$$

$$\text{in cui:} \quad \varepsilon_n = 0,125 (n-2) \geq 0$$

$$\alpha = -0,486522$$

$$\delta_n = 0,01 + 0,0015 n$$

$$\beta = 3,024326$$

$$100 \theta_n = \alpha + \beta n + \gamma n^2$$

$$\gamma = -0,037804$$

2^a 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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	8.68323 b 0
14	Premere tasto S	9.46194 c 0
15	Impostare valore M_{x+n}	7.90262 b 0
16	Premere tasto S	8.60412 c 0
17	Impostare valore R_{x+n}	
18	Premere tasto S	61631.14459 S
19	Impostare valore R_x	5433.36905 S
20	Premere tasto S	
21	Stampa:	1 S
	π^{cos} con b 0	11.23964 A 0
	π^{coc} con C 0	97.59637 A 0
	p^{cos} con B 0	106.34758 A 0
	p^{coc} con c 0	88.82244 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	
	π^{cos} con A 0	3 S
	π^{coc} con A 0	11.57298 A 0
	p^{cos} con A 0	100.49084 A 0
	p^{coc} con A 0	109.50159 A 0
	(Segue)	91.45670 A 0
		99.57505 A 0

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI	
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	60523.79945 S 5986.23561 S
31	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 1	1 S 10.11049 A0 97.78705 A0 95.65868 A0 79.89475 A0 36.98676 A0 2 S 10.36049 A0 39.95775 A0 99.02402 A0 31.87050 A0 89.13797 A0 3 S 10.44393 A0 90.68137 A0 79.81253 A0 32.52907 A0 37.85490 A0

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											

SCHEDA N. 2.....

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Istruzioni
o	Istruzioni
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.° CIFRE	
Valore Nx	
" Nx+n	
" Dx+n	
" Dx	
" Nx+n	
" Rx+n	
" Rx	
Nx+n	
Dx+n	
m	

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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
		0.051371 S
7	Impostare "S"	20.66250 A0
8	Premere tasto S	350 S
		0.091594 S
9	Impostare P _x e premere tasto 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	
1	A V	25	↓	49		73		97	
2	S	26	A :	50		74		98	
3	↓	27	+	51		75		99	
4	A :	28	B ↑↓	52		76		100	
5	+	29	S	53		77		101	
6	B ↑↓	30	B / ↑	54		78		102	
7	S	31	/ ◊	55		79		103	
8	B / ↑	32	A Z	56		80		104	
9	/ ◊	33	S	57		81		105	
10	A W	34	↓	58		82		106	
11	S	35	B X	59		83		107	
12	C ↑	36	B / +	60		84		108	
13	S	37	C X	61		85		109	
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	

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Costante "K"	
Costante "C"	
Somma assicurata	
Premio netto annuo	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

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 successiva

La formula utilizzata è la seguente:

$$Pa \cdot \left[\frac{D_{m+t+1/2}}{D_m} \left(\frac{1}{2} + a_{m+t+1/2} \right) + \frac{D_{f+t+1/2}}{D_f} \left(\frac{1}{2} + a_{f+t+1/2} \right) - \right. \\ \left. - \frac{D_{m+t+1/2}}{D_m} \cdot \frac{L_{f+t+1/2}}{L_f} \left(\frac{1}{2} + a_{a+t+1/2:f+t+1/2} \right) \right]$$

dove:

m = età attuale del maschio

f = età attuale della femmina

t = numero di anni a venire

Pa = premio annuo

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
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 $(\frac{1}{2} + \partial_f + t + \frac{1}{2})$	V
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

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	S	49		73		97	
2	S	26	D ↑	50		74		98	
3	B / ↑	27	X	51		75		99	
4	S	28	E ↑↓	52		76		100	
5	C ↑	29	S	53		77		101	
6	↓	30	↓	54		78		102	
7	S	31	D / X	55		79		103	
8	X	32	E +	56		80		104	
9	B ↑↓	33	E ↑↓	57		81		105	
10	S	34	C ↓	58		82		106	
11	↓	35	D X	59		83		107	
12	S	36	S	60		84		108	
13	X	37	:	61		85		109	
14	D / ↑↓	38	E ↑↓	62		86		110	
15	C ↓	39	E -	63		87		111	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	
E	Servizio
f	0,000001
F	
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
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	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 5	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	
3	Impostare D₆₀	
4	Premere tasto S	
5	Impostare L₅₈	V
6	Premere tasto S	109153 S
7	Impostare 2₅₈	910535 S
8	Premere tasto S	14.748 S
9	Impostare 2_{60:58}	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	37.00000 f0
	età della donna con f 0	
16	Impostare 2f	21.005 S
17	Premere tasto S	17.598 S
18	Impostare 2_{m:f}	4.2307 S
19	Premere tasto S	977920 S
20	Impostare D_m¹ . 10⁶	1.59824 A0
21	Premere tasto S	
22	Impostare Lf	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.	

SCHEDA N. 1

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

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0,000001	E ↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI		
M	Operandi	
A	Operandi	
R	Operandi	
b		
B	Servizio	
c		
C	Servizio	
d		
D	Servizio	
e		
E	0,000001	
f	Servizio	
F	Istruzioni	
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE
D ₆₀		
L ₅₈		
a ₅₈		
a _{60:58}		
m		
f		
a _f		
a _{m:f}		
D _m ⁻¹ · 10 ⁶		
L _f		

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 addizionare 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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
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	V 12817 S 5046.05 A0 W 58 S 190.25 A0
3	Impostare la misura da convertire	Y
4	Premere tasto S	628 S 686.79 A0
5	Stampa: l'equivalente misura U.S.A. con A0	Z 3 S 1.86 A0
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	
1	A V	25		49		73		97	
2	D / ↓	26		50		74		98	
3	C V	27		51		75		99	
4	A W	28		52		76		100	
5	D ↓	29		53		77		101	
6	C V	30		54		78		102	
7	A Y	31		55		79		103	
8	E / ↓	32		56		80		104	
9	C V	33		57		81		105	
10	A Z	34		58		82		106	
11	E ↓	35		59		83		107	
12	C V	36		60		84		108	
13	B V	37		61		85		109	
14	C ↑ ↓	38		62		86		110	
15	F V	39		63		87		111	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	
C	Servizio
d	0.39370
D	3.28083
°	1.093611
E	0.62137
f	0.005
F	
DATI IN ENTRATA	
MASSIMO N.° CIFRE	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
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	 V 29 S 73.66 A 0 W
3	Impostare la misura da convertire	117 S 35.66 A 0
4	Premere tasto S	Y 3 S
5	Stampa: l'equivalente misura metrica con A 0	2.74 A 0 Z 1216 S
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.	1956.97 A 0

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 programmi
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere uno dei seguenti tasti a seconda della conversione che si vuol eseguire: V piedi per minuto W piedi per secondo Y km. per secondo Z nodi	<div> V 17 S 1496.00 A0 W 115 S 168.71 A0 Y 9 S 14.48 A0 Z 2068 S 1795.85 A0 </div>
3	Impostare la misura da convertire (espressa in miglia per ora)	
4	Premere tasto S	
5	Stampa: la misura convertita con 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.	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25		49		73		97	
2	D ↓	26		50		74		98	
3	C V	27		51		75		99	
4	A W	28		52		76		100	
5	E / ↓	29		53		77		101	
6	C V	30		54		78		102	
7	A Y	31		55		79		103	
8	E ↓	32		56		80		104	
9	C V	33		57		81		105	
10	A Z	34		58		82		106	
11	F / ↓	35		59		83		107	
12	C V	36		60		84		108	
13	B V	37		61		85		109	
14	C ↑	38		62		86		110	
15	F V	39		63		87		111	
16	S	40		64		88		112	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	
c	Servizio
d	0, 005
D	88
e	1, 467
E	1, 609
f	0, 8684
F	
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Misura da convertire	

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 scheda	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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	
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 dodice- simi 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 prece- dentemente 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 dodice- simi 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 nu- mero indicante i pollici qualo- ra sia inferiore a 9. Non osservando questa procedu- ra il programma avvisa l'opera- tore dell'errata impostazione stampando il numero 100.000.000,00. In tal caso si reimposta il numero	1 S
		2
		56.00 b 0
		2.00 A 0

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V 2500000 S
3	Impostare valore iniziale	500000 S 2000000 A◊
4	Premere tasto S	5 S 133333 A◊
5	Impostare valore di recupero	
6	Premere tasto S	1 d◊ 666665 D◊ 1333335 B◊
7	Stampa: valore da ammortizzare con A◊	2 d◊
8	Impostare anni	533332 D◊ 800003 B◊
9	Premere tasto S	3 d◊
10	Stampa: fattore di deprezzamento con A◊ numero dell'anno con d◊ quota di ammortamento con D◊ valore residuo con B◊	399999 D◊ 400004 B◊ 4 d◊ 266666 D◊ 133338 B◊
11	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	5 d◊ 133333 D◊ 5 B◊

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A / V	49	/ V	73		97	
2	E / ↓	26	/ ◊	50	E / ↑	74		98	
3	D / ↑	27	D / ◊	51	/ ◊	75		99	
4	A *	28	F / ↓	52	V	76		100	
5	S	29	E X	53		77		101	
6	↑ ↓	30	D ↑ ↓	54		78		102	
7	S	31	D ◊	55		79		103	
8	-	32	D ↓	56		80		104	
9	A ◊	33	↑ ↓	57		81		105	
10	C ↑ ↓	34	C ↓	58		82		106	
11	S	35	-	59		83		107	
12	E ↑	36	B ↑ ↓	60		84		108	
13	↓	37	B ◊	61		85		109	
14	E / +	38	B ↓	62		86		110	
15	E X	39	C ↑ ↓	63		87		111	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	1
E	Servizio
f	Servizio
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Valore iniziale	
Valore di recupero	
Anni	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 ÷ 2	
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 am- mortizzato 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											

DEPREZZAMENTO A QUOTE PERCENTUALI

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 R0
5	Impostare numero periodi	1 d0 10000000 A0 15000000 C0
6	Premere tasto S	
7	Impostare valore iniziale	2 d0 6000000 A0 9000000 C0
8	Premere tasto S	
9	Stampa: percentuale di deprezzamento "p" con R0 periodo di riferimento con d0 quota di ammortamento con A0 valore residuo da ammortizzare con C0	3 d0 3600000 A0 5400000 C0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal putno 3	4 d0 2160000 A0 3240000 C0 5 d0 1296000 A0 1944000 C0

SCHEDA N.1

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	Servizio
D	0,005
e	
E	
f	
F	

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Percentuali di deprezzamento Numero periodi Valore iniziale	19

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	500 S 150 S
4	Premere tasto S	75000 A0
5	Impostare prezzo unitario	Z
6	Premere tasto S	75000 b0 0.05 S
7	Stampa: valorizzazioni con A0	3750 A0 71250 b0
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	2850 A0 74100 b0
9	Premere tasto Z	315 S 950 S
10	Stampa: accumulo valorizzazioni con b0	267750 A0
11	Impostare sconto in forma unitaria	Z
12	Premere tasto S	267750 b0 0.06 S
13	Stampa: entità dello sconto con A0 importo scontato con b0 entità dell'I. G. E. con A0 totali fatture con b0	16065 A0 251695 b0 10060 A0 261753 b0
14	Premere Y per ottenere gli accumu- li per gruppi di fatture	Y 12918 B0 335953 C0
15	Stampa: accumulo dell'I. G. E. con B0 accumulo totali fatture con C0	
16	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

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			DATI IN ENTRATA		
15	B	/ +	39	R	*	63			87			111			MASSIMO N.° CIFRE		
16	B	/ ↑ ↓	40	D	/ S	64			88			112			Quantità		
17		W	41		+	65			89			113			Prezzo uni-		
18	A	Z	42	A	◇	66			90			114			tario		
19		/ ◇	43	B	↑ ↓	67			91			115			Sconto in		
20	B	/ ◇	44	B	+	68			92			116			forma unita-		
21		S	45	B	↑ ↓	69			93			117			ria		
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																	

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°/.)

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°/.)

il totale fattura

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	V
2	Premere tasto V	
3	Impostare quantità	123 S
4	Premere tasto S	456 S
5	Impostare prezzo unitario	56098 A0
6	Premere tasto S	Z
7	Stampa: valorizzazione con A0	56098 b0 1122 A0
8	Ripetere i punti 3-6 fino al termine delle valorizzazioni	471 S 528 S
9	Premere tasto Z	248698 A0
10	Stampa: accumulo delle valorizzazioni per gruppo di prodotti con b0 entità delle I. G. E. per gruppo di pro dotti con A0	Z 248698 b0 8207 A0
11	Ripetere i punti 3-9 per altre tre volte Al termine stampa: accumulo totale delle valorizzazioni con B0 accumulo delle I. G. E. (2% - 3,30% 4%) con c0 importo della I. G. E. (2°/.) con C0 totale fattura con A0	963 S 423 S 407349 A0 Z 407349 b0 16294 A0 412 S 852 S 351024 A0
12	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	Z 351024 b0 703 A0 1063149 B0 25623 c0 703 C0 1089475 A0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	B	/o	49	-	73		97				
2	D	/x	26	B	/↓	50	R	↓	74	98				
3	B	/*	27	D	/x	51		/v	75	99				
4	B	*	28	R	↓	52	A	↑↓	76	100				
5	C	/*	29	A	/↑	53		/v	77	101				
6	A	/v	30	R	*	54		/o	78	102				
7	C	↑	31	R	*	55	B	o	79	103				
8	A	W	32	R	*	56	C	/↓	80	104				
9		/o	33	R	*	57	C	-	81	105				
10	S		34	D	/s	58	C	/↑↓	82	106				
11		↓	35		+	59	C	/o	83	107				
12	S		36	A	o	60	C	o	84	108				
13	X		37	C	/↑↓	61	B	+	85	109				
14	R	-	38	C	/+	62	A	o	86	110				
15		↓	39	C	/↑↓	63		/o	87	111				
16	R	-	40	D	/↑↓	64		v	88	112				
17	A	o	41	B	/*	65			89	113				
18	B	/↑↓	42	E	↑↓	66			90	114				
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				

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	0, 02
D	0, 033
e	0, 04
E	0, 002
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità	
Prezzo uni- tario	

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
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	2
13	Stampa:	
	entità dei singoli sconti con A♦	32955 o♦
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	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	A *	49	S	73	V	97	
2	C / *	26	↑ ↓	50	+	74		98	
3	B *	27	S	51	B ↑ ↓	75		99	
4	B / *	28	↓	52	B ◊	76		100	
5	A W	29	I V	53	D / ↓	77		101	
6	/ ◊	30	C V	54	B X	78		102	
7	S	31	A / V	55	R ↓	79		103	
8	↓	32	B X	56	A / ↑	80		104	
9	S	33	R -	57	R *	81		105	
10	X	34	↓	58	R *	82		106	
11	R -	35	R -	59	R *	83		107	
12	↓	36	A ◊	60	R *	84		108	
13	R -	37	B / ↑ ↓	61	D / S	85		109	
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	

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	0, 04
D	0, 0001
e	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità	
Prezzo unitario	
Sconto in forma unitaria	
Imballo	
Trasporto	

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
0, 04	D / ↑		↑
0, 0001	D ↑		↑
	↑		↑

NOTE

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare quantità	100 S
4	Premere tasto S	127 S
5	Impostare prezzo unitario	12700 A0
6	Premere tasto S	0.03 S
7	Stampa: valorizzazione con A♦	391 A0 12319 A0
8	Impostare sconto in forma unitaria	130 S
9	Premere tasto S	110.55 S 14372 A0
10	Stampa: entità dello sconto con A♦ importo netto con A♦	0.1 S 1437 A0 12935 A0
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 A0
13	Stampa: totali sconti con c♦ totali importi netti con A♦	0.075 S 322 A0 10142 A0
14	Impostare imballo	S
15	Premere tasto S	
16	Impostare spese di trasporto	2640 c0 35376 A0
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 39376 A0 1556 A0 1.152 A0 0.0674 R0
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	v	25	S	49	+	73	V	97					
2	C	/*	26	↓	50	S	74		98					
3	B	*	27	/Z	51	+	75		99					
4	A	W	28	W	52	A	◇	76		100				
5	A	*	29	A/Z	53	B	/↕	77		101				
6		↕	30	B/X	54	D	/↓	78		102				
7	/◇		31	R -	55	B/X		79		103				
8	S		32	↓	56	R	↓	80		104				
9	↓		33	R -	57	A	/↑	81		105				
10	/v		34	A	◇	58	R	*	82		106			
11	C	v	35	C	/↕	59	R	*	83		107			
12	A	/v	36	C	/+	60	R	*	84		108			
13	S		37	C	/↕	61	R	*	85		109			
14	X		38	B	/↓	62	D	/S	86		110			
15	R	-	39	-	63	+	87		111					
16	↓		40	A	◇	64	A	◇	88		112			
17	R	-	41	W	65	B	/+	89		113				
18	A	◇	42	B	v	66	A	◇	90		114			
19	B	↕	43	/◇	67	C	/↓	91		115				
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				

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	
d	0,04
D	0,0001
°	
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità	
Prezzo unitario	
Sconto in forma unitaria	
Imballo	
Spese di trasporto	

COSTANTI SU SCHEDA			COSTANTI SU SCHEDA		
0,04	D/↑	↑			↑
0,0001	D↑	↑			↑
	↑	↑			↑

NOTE

PAGA (METALMECCANICI)

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
1	106	175

DESCRIZIONE PROGRAMMA

Il programma esegue i calcoli relativi alla seguente paga:

h	201	x L.	385	RETRIBUZ. ORDINARIA	77385
h	201	x L.	45	IND. CONTINGENZA	9045
h	12	x L.	587	RETRIB. STRAORDINARIA	7044
h	4	x L.	645	" "	2580
gg	26	x L.	55	MENSA	1430
h		x L.		FERIE GODUTE	
h	8	x L.	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

SCHEDA N. 1

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
7	Stampa: singole competenze con A ♦	220.15 S 45791 A0
8	Ripartire dal punto 3 per tutte le successive competenze	52 S 279.59 S
9	Premere tasto Z	14539 A0
10	Stampa: competenze lorde con b ♦	Z 60330 b0
11	Impostare importo gratifica natalizia Festività	7212 S
12	Premere tasto S	67542 b0
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 ♦	5214 A0 92 0 62236 b0 4 S 1040 A0
14	Impostare numero settimane lavorate	56064 b0 1537 A0
15	Premere tasto S	
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 A0 3539 0 58065 A0
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.º CIFRE						
16	W	40	D *	64	A / ↑	88	R +	112	A ◊	Ore Paga oraria Importo gra- tifica Natali- zia - Festi- vità Numero set- timane lavo- rate						
17	A Z	41	◊	65	R / S	89	R S	113	V							
18	B / ◊	42	+	66	R S	90	D / S	114	A / V							
19	/ ◊	43	↑↓	67	R S	91	B V	115	A / ↑							
20	S	44	B / ↓	68	R S	92	X	116	R ↑							
21	C / ↑	45	-	69	D ◊	93	R -	117	R *							
22	B / ↓	46	B / ↑↓	70	C / ↑	94	↓	118	R S							
23	+	47	B / ◊	71	-	95	R -	119	D / S							
24	B / ↑↓	48	S	72	/ V	96	A ◊	120	C V							
COSTANTI SU SCHEDA				COSTANTI SU SCHEDA												
NOTE																

STIPENDIO

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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
TOTALE	151.500

FAP 6 %	9.090
INA CASA 0,35 %	530
INAM 0,15 %	227
TOT. TRATT. PREVID.	9.847
RMC2 9,20	5.672
COMPL. 1,725	1.064
RMC2 4,40	2.640
TOT. TRATTEN.	19.223

TOTALE NETTO	132.277
ASSEGNI FAMIL.	3.588
TOT. IN BUSTA	135.865

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
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 complementare 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

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		MASSIMO N.º CIFRE	
15	R	S	39	C/◊	63	C*	87	◊	111				Competenze			
16	R/-		40	A/↑	64	B	v	88	+	112						
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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0 + 2	
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 E♦
17	Stampa: Σ importi ripartiti con B♦	
18	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	:		49	B	+	73			97		
2	B	*	26	E	:	50	B	↓	74			98		
3	E	*	27	E	↕	51	R	V	75			99		
4	B	V	28	F	V	52	A	/V	76			100		
5	A	*	29	A	*	53		↓	77			101		
6		↕	30		↕	54	E	+	78			102		
7	S		31	/	◊	55	R	↓	79			103		
8		↓	32	S		56	E	↕	80			104		
9	A	↕	33		↓	57	C	V	81			105		
10	/	V	34	A	↕	58			82			106		
11	E	↓	35	/	W	59			83			107		
12	D	/X	36	B	◊	60			84			108		
13	/	↕	37		V	61			85			109		
14	+		38	A	/W	62			86			110		
15	/	↕	39	E	X	63			87			111		
16	-		40	D	X	64			88			112		
17	D	:	41		X	65			89			113		
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		

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	
B	Servizio
c	
C	
d	100
D	0, 01
e	
E	Servizio
f	
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Singole quote	
Valore da ripartire	

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
		7	S	12769	b 0
9	Premere tasto Z			10935	B 0
10	Stampa:	5210	S	5361	c 0
	accumulo categoria 1 con b ♦	5	S	11224	C 0
	accumulo categoria 2 con B ♦			12710	d 0
	accumulo categoria 3 con c ♦	4123	S	12375	D 0
	accumulo categoria 4 con C ♦	3	S	2497	e 0
	accumulo categoria 5 con d ♦			67861	A 0
	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		
		1789	S		
		2	S		
		5632	S		
		4	S		

SCHEDA N. 1

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

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

COSTANTI SU SCHEDA

↑

↑

↑

NOTE

CONTENUTO REGISTRI

M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	Servizio
e	Servizio
E	Servizio
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA

MASSIMO N.° CIFRE

Valore

Codice rela

tivo alla ca-

tegoria cui

appartiene

il valore im

postato

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

Σ 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 R0 5802469•09 A0
	<div> <div>Z se si è precedentemente utilizzato il programma di aggiornamento costan ti</div> <div>V in caso contrario</div> </div>	0•05600 R0 6913580•20 A0
3	Impostare importo da ripartire	0•09000 R0 11111111•03 A0
4	Premere tasto S	
5	Stampa: percentuale in forma unitaria con R0 quota ripartita con A0	0•05000 R0 6172839•46 A0
6	Viene ripetuto automaticamente il pun to 5 fino al termine delle percentuali	0•05900 R0 7283950•57 A0
7	Stampa al termine del calcolo: Σ delle quote ripartite con B0 errore dovuto ad arrotondamento con A0	0•14200 R0 17530864•07 A0
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0•03400 R0 4197530•83 A0
		0•02300 R0 2839506•15 A0
		0•04500 R0 5555555•52 A0
		0•05800 R0 7160493•78 A0
		0•13400 R0 16543209•76 A0
		0•26200 R0 32345678•78 A0
		123456789•24 B0 -0•01 A0

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	R ◊	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		DATI IN ENTRATA	
15	C ↓	39	-	63	B ↑	87		111		MASSIMO N.° CIFRE	
16	/ V	40	A / ↑	64	D V	88		112		Importo da ripartire	
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											

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
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 2	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

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25		↑	49		/0	73		97			
2	C	*	26		-	50	A	*	74		98			
3	B	V	27		/V	51	B	+	75		99			
4		S	28	B	↑	52	R	0	76		100			
5		↓	29	C	↑	53	A	*	77		101			
6	D	X	30		/W	54	C	+	78		102			
7	R	↓	31	C	V	55	R	0	79		103			
8	B	↑	32	A	/V	56		/0	80		104			
9	A	/↑	33	D	/↑	57		S	81		105			
10	D	/-	34	E	↓	58	R	Y	82		106			
11	D	/↑	35	A	/↑	59			83		107			
12	A	/↑	36	R	/S	60			84		108			
13	R	/S	37	R	S	61			85		109			
14	D	↓	38	R	S	62			86		110			
15	E	↑	39	D	↓	63			87		111			
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	C	↑	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			

CONTENUTO REGISTRI			
M	Operandi		
A	Operandi		
R	Operandi		
b			
B	Servizio		
c			
C	Servizio		
d	Servizio		
D	0,0100		
e			
E	Servizio		
f			
F	Istruzioni		
DATI IN ENTRATA		MASSIMO N.° CIFRE	
Percentuale in forma normale			

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 Σ dei valori precedenti;
- la Σ 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 D0 percentuale di incremento o decremento con A0	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•13 A0
9	Premere tasto S per stampare: totale valori precedenti con B0 totale valori attuali con C0 differenza con D0 percentuale di incremento o decremento con A0	S 23745000•00 B0 25162000•00 C0 1417000•00 D0 5•97 A0
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1		REGISTRO 2		REGISTRO F		REGISTRO E		REGISTRO D	
1	A V	25	D +	49	B ↕	73		97	
2	B *	26	A ↕	50	C V	74		98	
3	C *	27	V	51		75		99	
4	B V	28	A / V	52		76		100	
5	/ ◊	29	B / ↗	53		77		101	
6	A *	30	S	54		78		102	
7	↕	31	↓	55		79		103	
8	S	32	C ↕	56		80		104	
9	↓	33	C +	57		81		105	
10	A ↕	34	C ↕	58		82		106	
11	/ V	35	B / -	59		83		107	
12	B ◊	36	D ↕	60		84		108	
13	C ◊	37	D ◊	61		85		109	
14	C ↓	38	D ↓	62		86		110	
15	B -	39	E / X	63		87		111	
16	D ↕	40	B / :	64		88		112	
17	D ◊	41	D ↕	65		89		113	
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									

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	
C	Servizio
d	
D	Servizio
e	100
E	
f	
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Valore precedente	
Valore attuale	

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)		9 A0
	con A♦		
	singola valorizzazione (scellini) con	17 S	
	A♦	13 S	
	singola valorizzazione (denari) con	12 S	671 A0
	A♦	10 S	5 A0
12	Ripetere i punti 3-10 fino al termine		9 A0
	delle valorizzazioni	231 A0	
13	Premere tasto Z	18 A0	-23.5 S
14	Stampa:	2 A0	
	totale valorizzazioni (sterline) con		-157 A0
	A♦		-15 A0
	totale valorizzazioni (scellini) con	59 S	
	A♦	4 S	-1 A0
	totale valorizzazioni (denari) con A♦	2 S	
15	Impostare entità maggiorazione o	6 S	
	sconto (con il meno algebrico)		513 A0
16	Premere tasto S	243 A0	10 A0
17	Stampa:	7 A0	8 A0
	importo maggiorato o scontato,	6 A0	
	sterline, con A♦		-5 S
	importo maggiorato o scontato,		
	scellini, con A♦		-25 A0
	importo maggiorato o scontato,		-13 A0
	denari, con A♦		-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-		17 A0
	gni sconto o maggiorazione.		2 A0
19	Per ripetere il calcolo ripartire dal		
	punto 2		

SCHEDA N. 1

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					= 487.17.2 d. <hr/>

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
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 131210 S
7	Stampa: singola valorizzazione su una riga con A♦	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	

SCHEDA N. ... 1 ...

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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	Servizio
D	240
e	100
E	Istruzioni
f	Istruzioni
F	Istruzioni

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.° CIFRE
Quantità	
Prezzo unita	
rio in sterli-	
ne, scellini	
e denari	
Entità mag-	
giorazione	
o sconto	

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.					=	
						<hr/>
- 5 % Sc.					=	
						<hr/>
Netto					=	
						<hr/>
+ 12,5 magg.					=	
						<hr/>
Tot. fattura					=	110.1.10d.

NORME OPERATIVE

	OPERAZIONE	ESEMPIO
	POSIZIONE INDICATORE DECIMALI 0	
1	Introdurre scheda	
2	Premere tasto V	V
3	Impostare quantità	3 S
4	Premere tasto S	150211 S
5	Impostare prezzo unitario in sterline, scellini e denari su una sola riga	450809 A0
6	Premere tasto S	
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	Z
9	Premere tasto Z per stampare il totale valorizzazioni con A ♦	1030003 A0
10	Impostare sconto o maggiorazione	-5.0 S
11	Premere tasto S	50300 A0
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

SCHEDA N. 1

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 ($x_2 \dots x_9$)	5 2 6 S 3 2 8 S
6	Impostare importo da ripartire Q	6 9 8 S
7	Premere tasto S	1 2 4 5 S 9 5 4 S
8	Stampa: quota ripartita relativa a ciascun ter- mine con A ♦	6 0 5 S 1 5 2 1 S 2 4 S 5 6 S
9	Premere tasto Z per stampare il tota- le quote ripartite con F ♦	3 5 6 8 S
10	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	3 2 0 • 4 3 1 5 7 3 0 A 0 1 9 9 • 8 1 2 8 4 4 0 A 0 4 2 5 • 2 1 1 4 7 9 0 A 0 7 5 8 • 4 3 5 9 4 7 5 A 0 5 2 0 • 2 4 4 4 1 7 0 A 0 3 6 8 • 5 5 7 2 2 7 5 A 0 9 2 6 • 5 7 1 1 4 5 5 A 0 1 4 • 6 2 0 4 5 2 0 A 0 3 4 • 1 1 4 3 8 8 0 A 0 Z 3 5 6 7 • 9 9 9 4 7 3 5 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			
15	D / ↑ ↓	39	/ ◊	63		87		111			
16	D ↑ ↓	40	S	64		88		112			
17	E / ↑ ↓	41	↑ ↓	65		89		113			
18	E ↑ ↓	42	:	66		90		114			
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											

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
Termini Importo da ripartire	

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	A0
		0.1245	A0
		0.0755	A0
6	Al termine delle impostazioni la macchina stampa: il totale degli importi con A0 le 10 percentuali (nell'ordine corrispondente ai termini impostati) con A0	0.1400	A0
		0.0650	A0
		0.0000	A0
		0.1950	A0
		0.1325	A0
		0.0675	A0
7	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	0.1200	A0
		0.0900	A0
	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
		200000000000.0000	A0
		0.1245	A0
		0.0755	A0
		0.1400	A0
		0.0650	A0
		0.0450	A0
		0.1325	A0
		0.2175	A0
		0.1700	A0
		0.0300	A0
		0.0000	A0

ISTRUZIONI

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	V	25	E	↑	49		↕	73		97			
2		S	26		S	50	A	/ ↑	74		98			
3		↓	27		+	51	E	/ ↓	75		99			
4	B	/ ↑	28	F	/ ↑	52		↕	76		100			
5		S	29		S	53		W	77		101			
6		+	30		+	54	A	/ W	78		102			
7	B	↑	31	A	◊	55		/ ◊	79		103			
8		S	32		↕	56		V	80		104			
9		+	33	A	W	57			81		105			
10	C	/ ↑	34	F	/ ↕	58			82		106			
11		S	35	E	↕	59			83		107			
12		+	36	E	/ ↕	60			84		108			
13	C	↑	37	D	↕	61			85		109			
14		S	38	D	/ ↕	62			86		110			
15		+	39	C	↕	63			87		111			
16	D	/ ↑	40	C	/ ↕	64			88		112			
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			

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

DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º CIFRE
T _n	11

COSTANTI SU SCHEDA		COSTANTI SU SCHEDA	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

NOTE

CONTABILITA' DI MAGAZZINO: DETERMINAZIONE DEL PREZZO MEDIO VARIABILE

numero schede	numero istruzioni	numero programmi
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 V	25	:	49		73		97		M	Operandi
2	/ O	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	/ O	53		77		101		B	Servizio
6	C ↑	30	R O	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 O	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.º CIFRE	
16	B ↑↓	40		64		88		112		Vecchia e- sistenza Vecchio va- lore di ma- gazzino Nuova quan- tità ricevuta Prezzo unita- rio	
17	D +	41		65		89		113			
18	B ↑↓	42		66		90		114			
19	A / ↑	43		67		91		115			
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	
<hr/>						
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
		12500	A0
1	Introdurre scheda	12518	A0
		12526	A0
2	Premere tasto V	12534	A0
		12542	A0
3	Impostare il primo numero di conto	12559	A0
		12567	A0
4	Premere tasto S	12575	A0
		12583	A0
5	Impostare l'ultimo numero di conto	12591	A0
		12609	A0
6	Premere tasto S	12617	A0
		12625	A0
7	Stampa automatica della serie progressiva dei numeri di conto, completi di cifra chiave in posizione meno significativa, con A0	12633	A0
		12641	A0
		12658	A0
		12666	A0
8	Per ripetere il calcolo ripartire dal punto 3	12674	A0
		12682	A0
		12690	A0
		12708	A0
		12716	A0
		12724	A0
		12732	A0
		12740	A0
		12757	A0
		12765	A0
		12773	A0
		12781	A0
		12799	A0
		12807	A0
		12815	A0
		12823	A0
		12831	A0
		12849	A0
		12856	A0
		12864	A0
		12872	A0
		12880	A0
		12898	A0
		12906	A0

SCHEDA N. 1

REGISTRO 1			REGISTRO 2			REGISTRO F			REGISTRO E			REGISTRO D		
1	A	W	25	B / ↓	49	W	73		97					
2	B	*	26	C / V	50	A V	74		98					
3	D / ↓		27	A Z	51	S	75		99					
4	C / X		28	B ↓	52	C / ↑	76		100					
5	C	↑	29	D / :	53	S	77		101					
6		↓	30	R ↓	54	D ↑	78		102					
7	B / V		31	D / Y	55	W	79		103					
8	D / :		32	D Y	56		80		104					
9	B / ↑		33	E / Y	57		81		105					
10	R ↓		34	-	58		82		106					
11	A +		35	A ↑	59		83		107					
12	D / :		36	E Y	60		84		108					
13	R +		37	C +	61		85		109					
14	B +		38	A ♦	62		86		110					
15	B	↑	39	D ↓	63		87		111					
16	B / ↓		40	C / -	64		88		112					
17		/ V	41		/ 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

CONTENUTO REGISTRI	
M	Operandi
A	Operandi
R	Operandi
b	Servizio
B	Servizio
c	Servizio
C	Servizio
d	10
D	Servizio
e	
E	
f	
F	Istruzioni
DATI IN ENTRATA	MASSIMO N.º 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 $C \updownarrow$ si otterrà la stampa dei risultati nella stessa forma di quelli del prodotto; cioè:

parte reale con $C \diamond$ e parte immaginaria con $c \diamond$.

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 $\sqrt[16]{a}$ "

