

# software

## SOA

### Tutte le cifre del fattoriale

di Gabriele Santanchè  
Forte dei Marmi (LU)

Presentiamo un programma non proprio utilissimo, ma, come dice l'autore, spettacolare: si possono calcolare tutte le cifre di  $n!$

#### Il programma

L'utilizzazione è molto semplice: si imposta il valore  $n$  e successivamente si preme il tasto A. Dopo alcuni secondi vedremo apparire due volte il valore di  $n$  impostato e successivamente una fase di elaborazione di durata legata al valore di  $n$ , al termine della quale verrà visualizzato un numero: tale valore indicherà approssimativamente la durata dell'elaborazione successiva, relativa al calcolo vero e proprio del fattoriale.

Viceversa premendo  $x < > t$  otterremo un valore intero "m", che dovrà risultare minore di opportuni valori, per avere alla fine un risultato attendibile: si dovrà avere  $m < 20$  per la TI-58

$m < 50$  per la TI-59 con partizione standard

$m < 80$  per la TI-59 con partizione 9 Op 17

Ma per comprendere meglio quanto detto facciamo subito un esempio, riguardante il calcolo di  $25!$ , cioè con  $n=25$ .

Si imposta il valore 25 e si preme A; al termine dell'elaborazione sul display apparirà il valore 3.4 (indicante una durata approssimata di elaborazione di 3 minuti e 40 secondi). Premendo  $x < > t$  otteniamo un valore di 4, indicante perciò che il risultato sarà esatto.

Giunti a questo punto non rimane altro che premere il tasto C.

Dopo circa 3 minuti e 40 secondi vedremo apparire il numero 15511210, le cui cifre sono le prime 8 di  $25!$

Premendo R/S si visualizzano altre cifre e cioè 43330985 che vanno però considerate come 9 cifre significative e cioè 043330985; premendo ancora R/S si ottiene 984000000 e successivamente il valore di "pi greco" lampeggiante che indica la fine della visualizzazione.

Abbiamo perciò ottenuto il valore desiderato:

$$25! = 15511210043330985984000000$$

A questo punto possiamo calcolare il valore "famigerato" di  $69!$ : dopo circa 32 minuti si otterrà un risultato che noi riportiamo in figura 1.

È da notare che l'ultima serie di cifre è formata solamente da zeri, mentre sul visualizzatore si avrà un unico "0".

Per inciso, per visualizzare di nuovo dall'inizio il risultato, basta premere B e poi varie volte R/S, fino al valore di "pi greco" lampeggiante.

#### Considerazioni sul calcolo del fattoriale

Nella biblioteca di base il programma n. 16 calcola il fattoriale: il metodo usato deriva direttamente dalla definizione e cioè ad esempio  $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ .

Ora quando  $n > 19$  si ha un risultato errato in quanto le cifre non nulle di  $19!$  sono più di 13.

In definitiva con il Pgm 16 si ottiene:  
 $19! = 121.645.100.408.700.000$   
mentre in realtà (grazie al nostro programma) si ha che

$19! = 121.645.100.408.832.000$   
e cioè con il programma di biblioteca si perdono due cifre significative mentre (ben più grave!) una terza è addirittura errata.

Questo succede perché il numero massi-

mo di cifre che possono essere contenute in un registro delle TI è 13 e ciò comporta che, ad esempio, un numero di 11 cifre, moltiplicato per uno di 3, dà un risultato di 13 e non di 14 cifre, perdendosi così l'ultima cifra.

Per ovviare a questo inconveniente, immaginiamo di avere un numero N formato da più di 13 cifre (ad es. 4567890123456789) e di volerlo moltiplicare per un numero  $n$  di 3 cifre (ad es. 987). Con un po' di pazienza si può eseguire l'operazione a mano e si ottiene:

$$N \times n = 4.508.507.551.851.850.743$$

Invece possiamo scomporre N in blocchi di al massimo 9 cifre e cioè:

$$N = N1 \cdot 10^9 + N2 = (4567890) \cdot 10^9 + 123456789 \text{ con}$$

$$N1 = 4567890 \text{ ed } N2 = 123456789.$$

Fatto ciò, possiamo moltiplicare  $N1$  ed  $N2$  per  $n$  i cui risultati saranno calcolabili esattamente dalla calcolatrice in quanto entrambi di meno di 13 cifre.

$$\begin{aligned} n \times N1 &= 4508507430 \\ n \times N2 &= 121851850743 \end{aligned}$$

A questo punto possiamo dividere tali due prodotti in blocchi di 9 cifre, ottenendo:

$$n \times N1 = A1 \cdot 10^9 + A2 = 4 \cdot 10^9 + 508507430$$

$$n \times N2 = B1 \cdot 10^9 + B2 = 121 \cdot 10^9 + 851850743$$

$$\text{e dato che } n \times N = (n \times N1) \cdot 10^9 + (n \times N2)$$

si ha in definitiva, effettuando delle banali sostituzioni,

$$n \times N = A1 \cdot 10^{18} + (A2 + B1) \cdot 10^9 + B2$$

Ora scrivendo una di seguito all'altra le quantità  $A1$ ,  $(A2 + B1)$  e  $B2$  si ottiene il risultato riportato in precedenza.

Da notare che tutte le operazioni fin qui eseguite sono tutte fattibili da parte delle TI senza errori di arrotondamento, mentre l'operazione di giustapposizione la dovremo effettuare noi nel trascrivere il risultato via via presentato dal display.

```
69! = 171.122.452.429.141.311.372.468.338.811.272.839.092.270.
544.893.520.369.393.648.040.923.275.279.754.140.647.424.
000.000.000.000.000.000.
```

Figura 1 - Il valore esatto di  $69!$

```
224! =
55.971.593.537.537.760.404.604.573.101.364.593.176.499.404.
892.579.159.768.377.152.549.395.149.245.330.647.483.833.277.
915.864.388.784.447.820.896.631.966.823.753.514.906.972.682.
973.565.755.801.329.326.510.071.918.742.943.565.345.051.665.
634.790.924.674.413.411.085.992.886.622.125.541.764.634.019.
891.159.167.420.086.648.483.483.701.916.733.257.620.551.762.
703.648.325.379.440.730.697.875.571.890.344.334.786.574.299.
450.407.459.134.155.346.330.065.961.388.198.972.801.957.484.
316.615.567.643.363.379.200.000.000.000.000.000.000.000.000.
000.000.000.000.000.000.000.000.
```

Figura 2 - Il valore esatto (qualcuno ne dubita?) di  $224!$ , con le sue belle 431 cifre.

### Ancora alcuni dettagli

Con la TI-58 è possibile calcolare fattoriali fino a 101!, con un tempo di elaborazione di circa 1 ora e 10 minuti.

Con la TI-59 (con partizione standard) è possibile calcolare fino a 224!, con un tempo di elaborazione di 6 ore e 40 minuti.

Infine con la partizione massima consentita (9 Op 17) e tre piccole modifiche al programma:

- STO 89 ai passi 124,125

- 9 al passo 132

- 9 al passo 166,

si può arrivare a calcolare fino a 334! con

un tempo di elaborazione di ben 16 ore e passa.

Da notare che 101! possiede 160 cifre, 224! ne ha 431, mentre infine 334! ha addirittura 700 cifre.

Per aumentare la velocità di esecuzione si potrebbero dividere i numeri in gruppi di 10 anziché 9 cifre, sostituendo al 9 dei passi 104 e 128 altrettanti 10, ovviamente ottenendosi un allungamento del programma di due passi.

L'autore consiglia però di lavorare con 9 cifre, perché in questo caso si possono mettere facilmente i puntini delle migliaia cominciando dal fondo, cosa che non si può fare lavorando con numeri di 10 cifre.

Chi fosse interessato, può trovare in figura 2 il valore corrispondente a 224!.

000	76	LBL	049	02	02	098	07	07	148	01	1
001	80	GRD	050	55	÷	099	59	INT	149	93	*
002	22	INV	051	43	RCL	100	85	+	150	01	1
003	97	DSZ	052	05	05	101	01	1	151	54	>
004	00	00	053	54	>	102	54	>	152	55	÷
005	89	π	054	42	STD	103	55	÷	153	06	6
006	76	LBL	055	04	04	104	09	9	154	00	0
007	13	C	056	22	INV	105	54	>	155	54	>
008	43	RCL	057	59	INT	106	85	+	156	22	INV
009	08	08	058	65	*	107	02	2	157	88	DMS
010	42	STD	059	43	RCL	108	54	>	158	92	RTN
011	01	01	060	05	05	109	59	INT	159	76	LBL
012	43	RCL	061	54	>	110	42	STD	160	12	B
013	09	09	062	72	ST*	111	08	08	161	43	RCL
014	42	STD	063	02	02	112	32	X↑T	162	08	08
015	02	02	064	69	DP	113	43	RCL	163	42	STD
016	76	LBL	065	32	32	114	08	08	164	07	07
017	16	A'	066	43	RCL	115	92	RTN	165	75	-
018	22	INV	067	04	04	116	76	LBL	166	06	6
019	97	DSZ	068	59	INT	117	11	A	167	00	0
020	01	01	069	74	SM*	118	47	CMS	168	54	>
021	14	D	070	02	02	119	42	STD	169	94	+/-
022	69	DP	071	69	DP	120	00	00	170	42	STD
023	32	32	072	22	22	121	42	STD	171	09	09
024	43	RCL	073	61	GTD	122	06	06	172	69	DP
025	00	00	074	15	E	123	01	1	173	29	29
026	64	PD*	075	76	LBL	124	42	STD	174	76	LBL
027	02	02	076	89	π	125	59	59	175	30	TAN
028	61	GTD	077	12	B	126	01	1	176	22	INV
029	16	A'	078	92	RTN	127	52	EE	177	97	DSZ
030	76	LBL	079	76	LBL	128	09	9	178	07	07
031	14	D	080	18	C'	129	42	STD	179	39	CDS
032	43	RCL	081	22	INV	130	05	05	180	73	RC*
033	08	08	082	97	DSZ	131	25	CLR	181	09	09
034	42	STD	083	06	06	132	06	6	182	91	R/S
035	01	01	084	38	SIN	133	00	0	183	69	DP
036	43	RCL	085	43	RCL	134	42	STD	184	29	29
037	09	09	086	06	06	135	09	09	185	61	GTD
038	42	STD	087	85	+	136	43	RCL	186	30	TAN
039	02	02	088	01	1	137	00	00	187	76	LBL
040	76	LBL	089	54	>	138	66	PAU	188	39	CDS
041	15	E	090	28	LOG	139	66	PAU	189	89	π
042	22	INV	091	44	SUM	140	18	C'	190	85	+
043	97	DSZ	092	07	07	141	65	*	191	85	+
044	01	01	093	61	GTD	142	02	2	192	92	RTN
045	80	GRD	094	18	C'	143	65	*	193	00	0
046	69	DP	095	76	LBL	144	43	RCL	194	00	0
047	32	32	096	38	SIN	145	00	00	195	00	0
048	73	RC*	097	43	RCL	146	54	>	196	00	0
						147	65	*	197	00	0

Listing del programma "Tutte le cifre del fattoriale".

## Dove trovare le stampanti telcom

### Distributore Centro-Sud

ROMA: DATATEC srl - Via Settembrini 28 - tel. 06/35.10.23

### Agenti

- FIRENZE: MARCO BARONI - Via Malibrán 51 - tel. 055/350.471
- GENOVA SAMPIERDARENA: ARGE snc - Via N. Ronco 2 canc. - tel. 010/41.38.04
- TENCAROLA SELVAZZANO (PD): SITAL srl - Via Euganea 7 - tel. 049/63.75.61
- NAPOLI: E.D.L. srl - Via Coriolano 3/D - tel. 081/63.23.35

### Punti di vendita autorizzati:

- BARI: TECHNICOMP srl - Via Villari 6 - tel. 080/21.68.68
- BOLOGNA: INFORMATICA srl - Via Mascarella 116 - tel. 051/24.03.69
- BOLZANO: DATAPLAN - Via Cassa di Risparmio 9 - tel. 0471/47.721
- BRESCIA: PERSONAL DATA - Via Brozzoni 4 - tel. 030/22.29.98
- CARMAGNOLA (TO): ESSETIERRE snc di F.lli MICELI - Via Valobra 186 - tel. 011/977.18.93
- CHIAVARI: E.L.C.O. snc - Via R. Orsi 44 - tel. 0185/32.13.47
- CIVITANOVA MARCHE: ELETTRICASA - V.le F.lli Matteotti 63/71 - tel. 0733/73.621
- FERRARA: C. & P. srl - Via Corte Vecchia 67 - tel. 0532/48.648
- FIRENZE: SUMUS srl - V.le San Gallo 16/r - tel. 055/29.53.61
- GENOVA: RAPPREL - Via Borgoratti 23/r - tel. 010/31.68.88-36.35.72
- MERANO: COMPUTER MARKET - Via S. Maria del Conforto - tel. 0473/36.133
- MESSINA: SOFIN spa - Via Don Blasco 75 - tel. 090/29.23.987
- MILANO: ALL'INFORMATICA SHOP - Via Lazaretto 2 - tel. 02/28.70.105
- BITOMANIA snc - Via Rosolino Pilo 3 - tel. 02/20.43.130
- L'UFFICIO 2000 - Via Ripamonti 213 - tel. 02/56.96.570
- MARCUCCI - Via F.lli Bronzetti 37 - tel. 02/73.86.051
- MONZA: MICROSHOP - Via Corte Longa 15/17 - tel. 039/38.98.50
- PADOVA: EDP SISTEMI srl - Via Borromeo 10 - tel. 049/31.107
- PARMA: BIT SHOW - Borgo Parente 14/E - tel. 0521/25014
- PERUGIA: MICROCOGIT sas - V.le Indipendenza 39/41 - tel. 075/62167
- REGGIO CALABRIA: SOFIN spa - Via S. Francesco di Paola 108/d - tel. 0965/25.103
- REGGIO EMILIA: COMPUTER CENTER srl - Via Dante Alighieri 4 - tel. 0522/31.965
- ROMA: ALTEC srl - Via Monte D'Onorio 35 - tel. 06/79.41.755
- BIT COMPUTERS - Via Flavio Domiziano 10 - tel. 06/51.26.700 - 51.38.023 - 51.27.381
- BIT COMPUTERS - Via Francesco Satolli 55, 57, 59 - tel. 06/63.86.096 - 63.86.146
- COMPUTER MARKET srl - P.za S. Donà di Piave 14 - tel. 06/79.45.43
- DATA OFFICE spa - Via Sicilia 205 - tel. 06/47.54.568
- EPTA srl - Via Verona 30 - tel. 06/42.84.13
- MEMORY COMPUTER srl - Via Aureliana 39/43 - tel. 06/47.58.366
- PERSONAL COMPUTER - P.za Pio XI, 26 - tel. 06/63.80.353
- SAVONA: GANORA INFORMATICA - Via Torino 59 - tel. 019/36.204
- TORINO: INPUT COMPUTER STUDIO sas - C.so Einaudi 8 - tel. 011/59.55.94
- SOFTCE COMPUTER srl - Via Juvarrà 24 - tel. 011/83.96.446
- TRIESTE: COMPUTER MARKET srl - Via Val di Rivo 6 - tel. 040/61.946
- VERONA: ARMUFFICIO snc - Via Guglielmo Marconi 36/38 - tel. 045/33.812-38.874
- GUIDO BIANCHI & C. - Via Saffi 1 - tel. 045/59.00.11



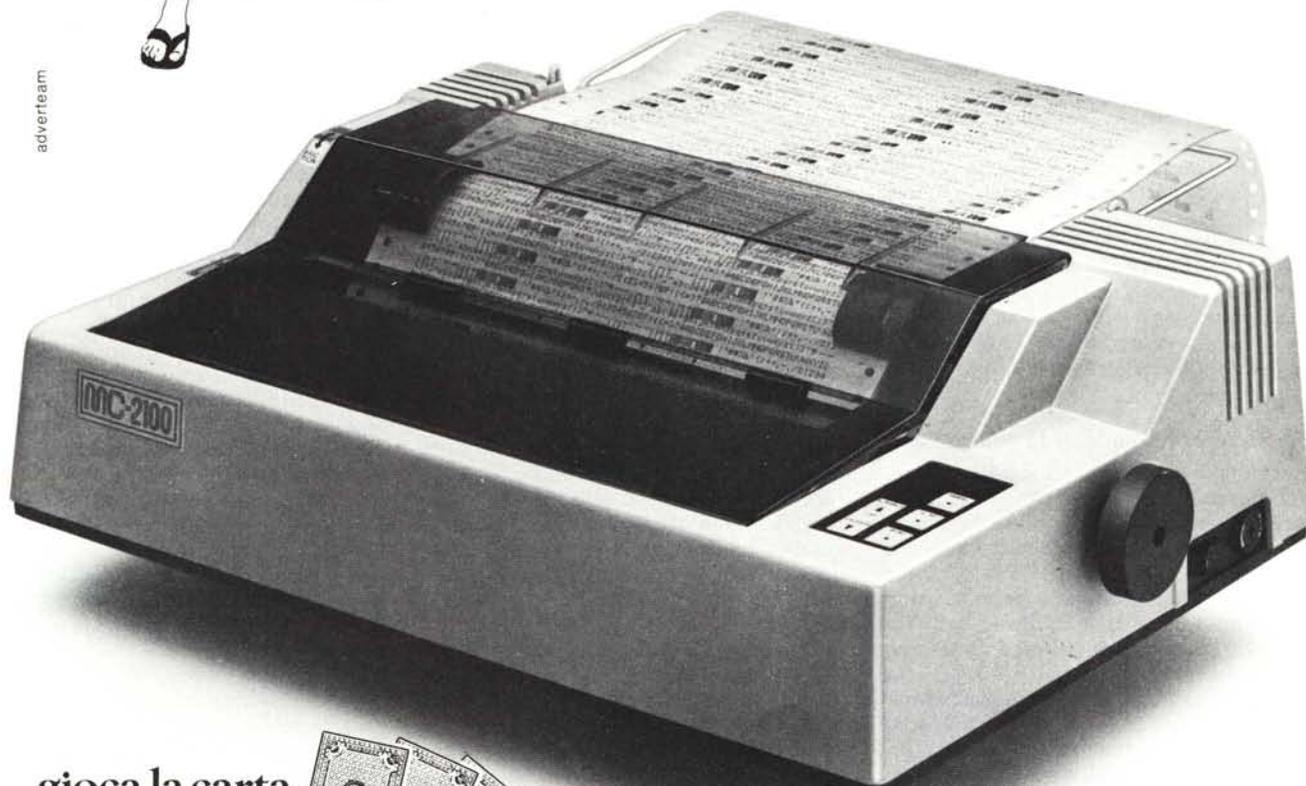
# RESISTENTI, COMPATTE SILENZIOSE, EFFICIENTI, AFFIDABILI E COMPETITIVE.

## Stampanti MITSUI con le caratteristiche tipiche dei giapponesi.



La TELCOM propone una gamma di stampanti che si distingue per la varietà delle funzioni e per la grande affidabilità:

- 80 e 132 colonne
- 120 e 180 caratteri al secondo bidirezionale ottimizzata
- fogli singoli, moduli continui
- vari tipi di caratteri
- stampa espansa, compressa, NLQ, grafica
- interfaccia parallela, seriale, buffer fino a 128 KB, interfacce speciali.



advertteam

gioca la carta  
**telcom**

