

# Optica (Optica)

Sono di scena questo mese due pacchetti scritti dallo stesso autore. LensLab è un Notebook freeware di ottica e Optica è un sistema professionale, commerciale, per la ricerca, la didattica e lo sviluppo di sistemi ottici. Il primo pacchetto è disponibile su **MathSource**, il secondo è distribuito dalla Wolfram ma un'ampia documentazione è presente anche su **MathSource**

di Francesco Romani

## 1. Optica e LensLab

Già da alcuni anni è disponibile su **MathSource** un pacchetto freeware chiamato *LensLab-3D* scritto da Donald Barnhart. Successivamente l'autore ha creato un pacchetto completamente nuovo chiamato *Optica*, e lo commercializza per uso professionale attraverso la Wolfram (in Italia ci si può rivolgere alla AIS di Milano).

Allo stato attuale delle cose *LensLab* non è una versione ridotta di *Optica* né un demo, e non è abbastanza completo per essere utilizzato per scopi professionali, ma ovviamente trattando lo stesso argomento ed essendo scritto dallo stesso autore ha in comune con *Optica* molto dell'aspetto esteriore.

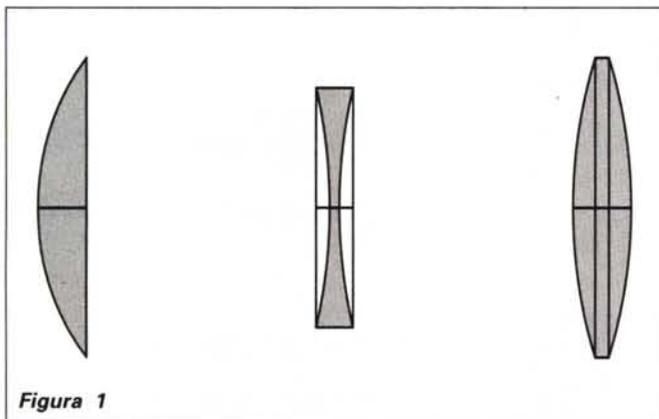
## 2. Giochiamo con LensLab: un sistema di lenti

Una volta premesso che quel poco di ottica che conosco risale ai remoti tempi del liceo vi faccio vedere cosa sono riuscito ad ottenere con *LensLab*.

Come prima cosa ho dato una veloce lettura agli esempi presentati nel Notebook *LensLab*. Poi, ho fatto eseguire le celle di implementazione ed ho cominciato con il collocare tre lenti una di fila all'altra.

La prima lente è una piano-convessa di diametro 50, lunghezza focale 70 e spessore al centro 10; la seconda è una piano-concava di diametro 40, lunghezza focale 70 e spessore al centro 2; infine la terza è una bi-convessa di diametro 50, lunghezza focale 70 e spessore al centro 12.

```
In[1]:=
11=PlanoConvexLens [70,50,10];
```



```
12=SymmetricConcaveLens[70,40, 2];
13=SymmetricConvexLens [70,50,12];
```

Il comando **DrawSystem** costruisce il sistema, piazzando le lenti, una di fila all'altra sullo stesso asse a distanza 90, 150 e 200 dall'origine.

```
In[2]:=
DrawSystem[{},{
Place[11,{90,0,0}],
Place[12,{150,0,0}],
Place[13,{200,0,0}],
PlotType->SideView];
```

(Figura 1)

Con **ShowSystem** si può disegnare l'ultimo sistema costruito con altri punti di vista, per esempio con una visione tridimensionale.

```
In[3]:=
ShowSystem[PlotType->3D];
```

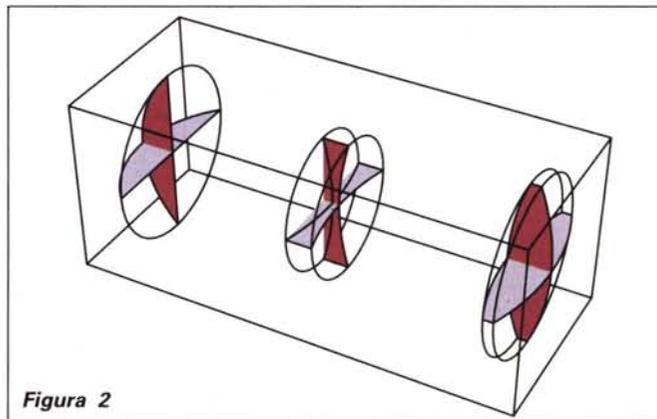
(Figura 2)

Adesso proviamo a tracciare un insieme di raggi luminosi (un cono di sette raggi monocromatici che partono dall'origine)

```
In[4]:=
raggi=
ConicPointSource[{0,0,0}, {0, 0}, 20,
NumberOfRays->7];
```

e li applichiamo al sistema composto dalle prime due lenti, con vista di lato:

```
In[5]:=
```



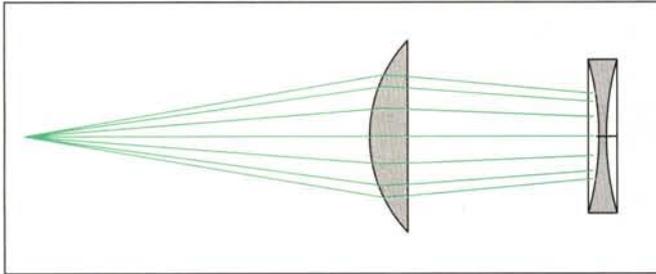


Figura 3

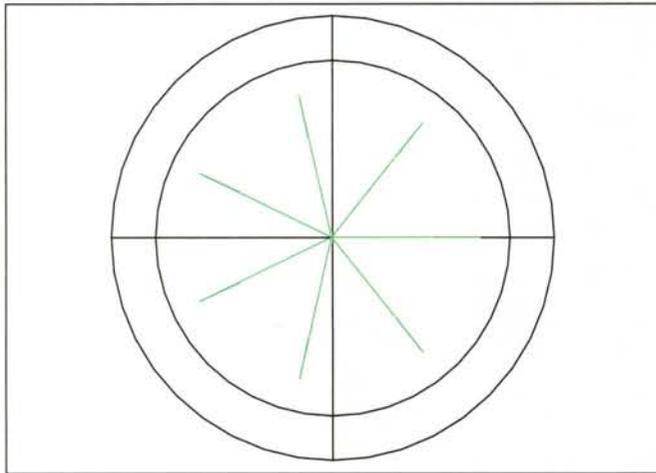


Figura 4

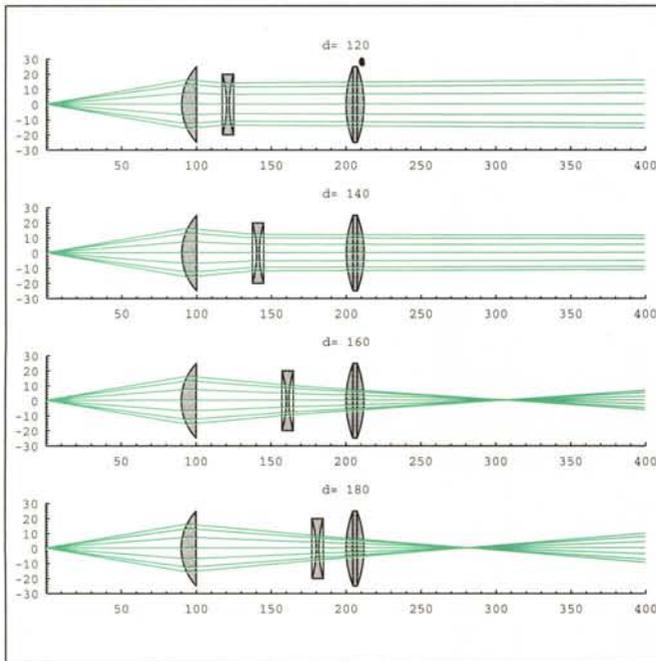


Figura 5

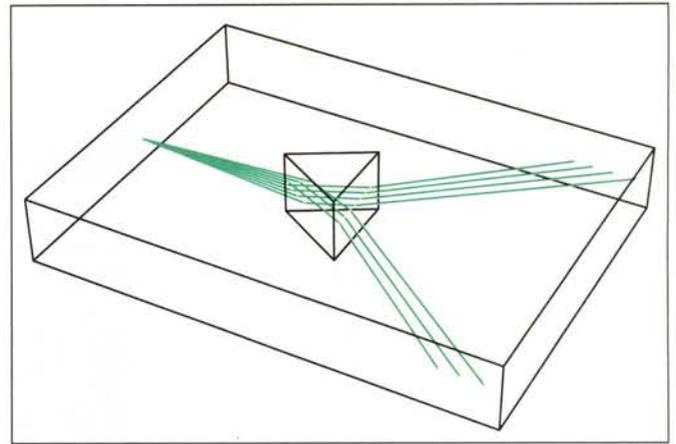


Figura 6

```
DrawSystem[{raggi},
  {Place[11, {90, 0, 0}],
   Place[12, {150, 0, 0}]},
  PlotType->SideView];
```

(Figura 3)

E di fronte:

```
In[6]:=
  ShowSystem[PlotType->FrontView];
```

(Figura 4)

Vediamo ora cosa succede quando la terza lente del sistema viene spostata.

```
In[7]:=
  tt=Table[{
    DrawSystem[{raggi},
      {Place[11, {90, 0, 0}],
       Place[12, {d, 0, 0}],
       Place[13, {200, 0, 0}],
       Boundary[{0, -30, -30}, {400, 30, 30}]},
      PlotType->SideView,
      PlotRange->{{0, 400}, {-30, 30}},
      Axes->True, AxesOrigin->{0, -30},
      PlotLabel->"d= "<>ToString[d]],
    {d, 120, 180, 20}}];
```

Non potendo stampare un'animazione ho fatto una lista dei risultati (tt) e la mostro con GraphicsArray

```
In[8]:=
  Show[GraphicsArray[tt]];
```

(Figura 5)

### 3. Specchi e prismi

LensLab non è solo lenti, ci sono anche prismi, specchi, filtri, schermi, ecc. vediamo qualcosa di semplice con i prismi e gli specchi.

Iniziamo con una sorgente puntiforme che illumina un prisma, vista in prospettiva tridimensionale.

```
In[1]:=
  DrawSystem[
    {HorizontalPointSource[{0, 0, 0}, {-5, 5}],
     {Place[
       Prism[{60, 135, 60}, 100], {300, -30, -30}],
```

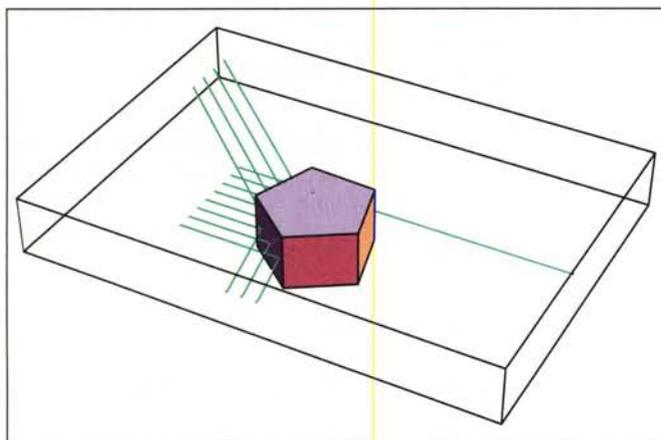


Figura 7

```
Boundary[{-110,-250,-250},
         {850,250,250}]]];
```

(Figura 6)

Cambiamo ora sorgente e utilizziamo uno specchio pentagonale.

```
In[2]:=
DrawSystem[
  {HorizontalParallelRays[{0,0,0},{0,0},90,
    NumberOfRays->7]},
  {Place[
    PolygonalMirror[5,100,50], {100,0,15}},
    Boundary[{-100,-100,-100},
             {300,300,100}]]];
```

(Figura 7)

Applichiamo la tecnica vista prima per far ruotare un prisma.

```
In[3]:=
tt=Partition[Table[DrawSystem[
  {HorizontalPointSource[{0,0,0}, {-5, 5}]},
  {Place[Prism[{60 ,135, 60}, 100],
    {300,-30,theta}},
    Boundary[{0,-250,-250},{500,250,250}]]},
  PlotType -> TopView,
  PlotRange -> {{0,500},{-250,250}}],
  {theta,0,120,20}],{3}];
Show[GraphicsArray[tt];
```

(Figura 8)

Sostituiamo ora il prisma con uno specchio.

```
In[4]:=
tt=Partition[Table[DrawSystem[
  {HorizontalPointSource[{0,0,0}, {-5, 5}]},
  {Place[PolygonalMirror[3,150,60],
    300,-30,theta}},
    Boundary[{0,-250,-250},{500,250,250}]]},
  PlotType -> TopView,
  PlotRange -> {{0,500},{-250,250}}],
  {theta,0,120,20}],{3}];
Show[GraphicsArray[tt];
```

(Figura 9)

La più affascinante possibilità di *Mathematica* è la facilità con cui si può adattare alle proprie esigenze un pacchetto scritto da altri.

Una rapida occhiata al Notebook mi ha fatto notare che in *Len-*

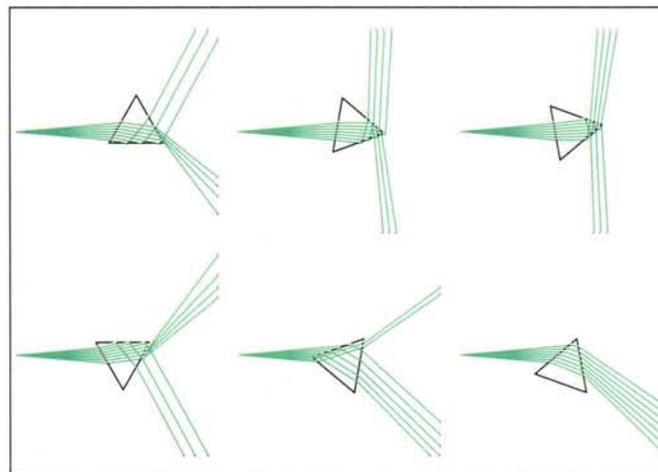


Figura 8

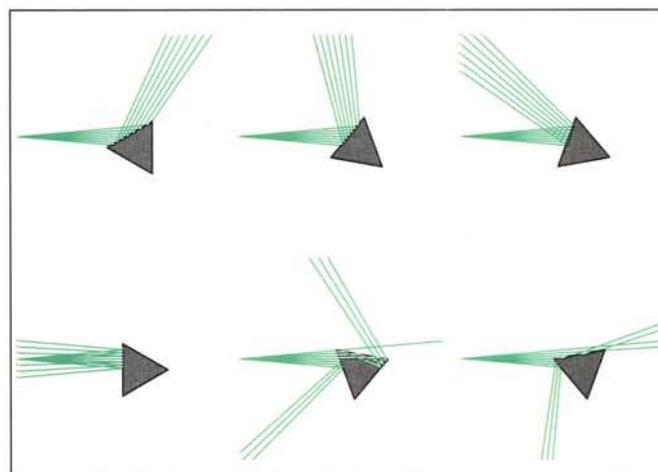


Figura 9

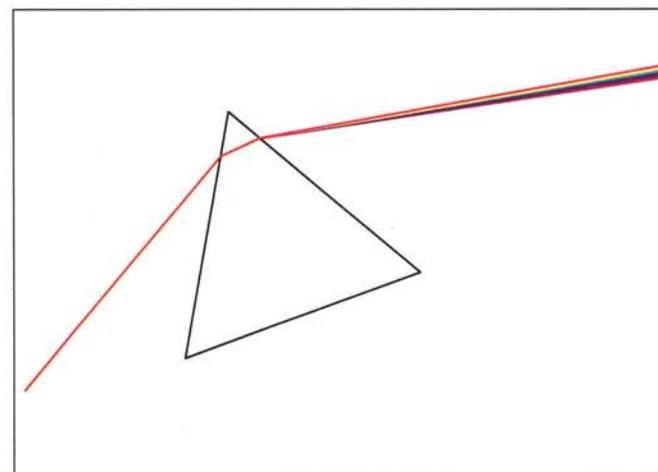


Figura 10

sLab non era prevista esplicitamente una sorgente di luce non monocromatica e che i raggi venivano rappresentati solo in tre colori.

Con venti minuti di lavoro ho definito la funzione **Arcobaleno** che genera un fascio (virtuale) di 20 raggi con lunghezze d'onda comprese tra .38  $\mu\text{m}$  e .76  $\mu\text{m}$ .

```
In[5]:=
Arcobaleno[{xpos_, ypos_, zpos_}, angle_] :=
```

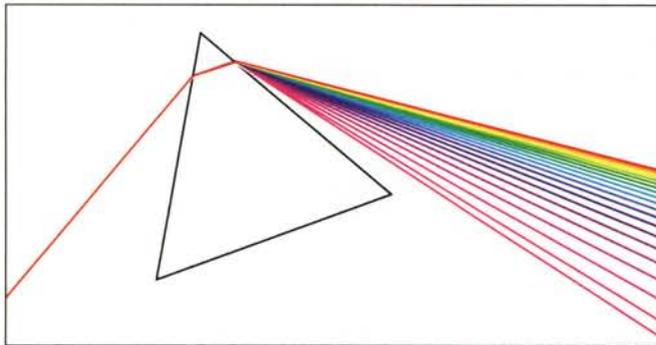


Figura 11

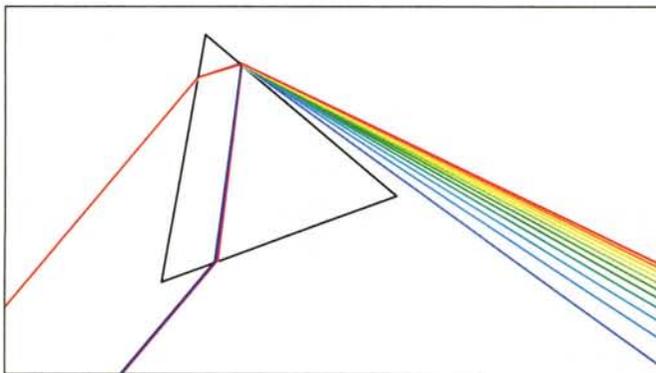


Figura 12

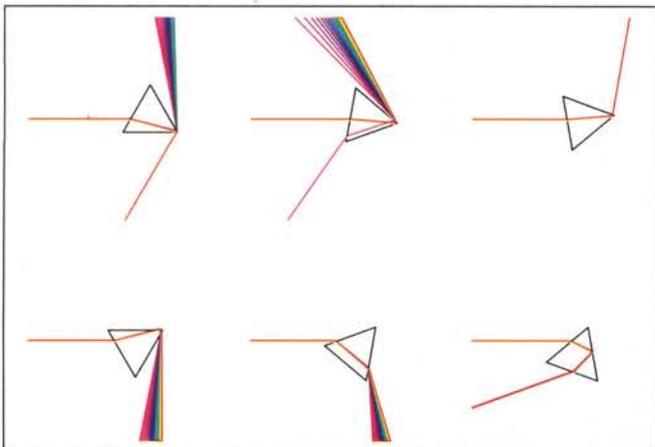


Figura 13

```
Table[N[
Ray[{xpos, ypos, zpos},
{angle, 0}, .381+.382 w^1.5]],
{w, 0, 1, 0.0523}]
```

Ho anche riscritto la funzione **wavelengthToColor** che sceglie il colore di *Mathematica* per rappresentare un raggio. La nuova funzione è tutt'altro che accurata (effettua una semplice interpolazione lineare) ma almeno permette di vedere uno spettro continuo di colori.

```
In[6]:=
Clear[wavelengthToColor];
wavelengthToColor[w_] :=
Hue[Max[0, Min[0.86, -2.2368 w + 1.7]]]
```

La nuova sorgente è stata applicata a tre prismi della stessa forma e posizione ma costruiti con i tre tipi di vetro forniti da *LenSLab*: **BK7** (quello usato per default), **SF11**, e **LaSF9**, (non ne conosco le caratteristiche ma dovrebbero corrispondere a tre tipi diversi di vetri ottici *reali* disponibili sul mercato americano)

```
In[7]:=
DrawSystem[
{Arcobaleno[{0, -30, 0}, 50]},
{Place[Prism[{60, 135, 60}, 100,
GlassType -> BK7],
{150, 10, 20}],
Boundary[{0, -150, -100}, {500, 150, 100}]},
PlotType -> TopView,
PlotRange -> {{0, 500}, {-150, 150}}];
```

(Figura 10)

```
In[8]:=
come sopra ma con GlassType -> SF11
```

(Figura 11)

```
In[9]:=
come sopra ma con GlassType -> LaSF9
```

(Figura 12)

Infine, sostituiamo la sorgente e il vetro nel programma che genera la figura 9

```
In[10]:=
tt=Partition[Table[DrawSystem[
{Arcobaleno[{0, 0, 0}, 0]},
{Place[Prism[{60, 135, 60}, 100,
GlassType -> LaSF9],
{300, -30, theta}],
Boundary[{0, -250, -250}, {500, 250, 250}]},
PlotType -> TopView,
PlotRange -> {{0, 500}, {-250, 250}}],
{theta, 0, 120, 20}], {3}];
Show[GraphicsArray[tt];
```

(Figura 13)

#### 4. Ottica

Purtroppo di *Optica* dispongo solo del Notebook illustrativo e non posso fare prove originali. Mi limito quindi ad estrarre alcune informazioni dal testo dell'autore. Con *Optica* si possono definire ed analizzare sia sistemi semplici che complessi; la vasta libreria incorporata di lenti, specchi, prismi, e reticoli può essere espansa in ogni momento aggiungendo elementi di interesse specifico ottenuti combinando quelli preesistenti. Il linguaggio di specifica di

*Optica* è basato su quello di *Mathematica* e permette di effettuare agevolmente modifiche e aggiunte in modo strutturato.

Essendo basato su *Mathematica*, *Optica* è un prodotto multipiat-taforma (ovviamente per fare cose serie ci vuole tanta birra).

Le applicazioni tipiche di *Optica* si collocano nella sfera della ricerca e della didattica.

Come **strumento di progetto** *Optica* permette ad ingegneri e scienziati di effettuare esperimenti virtuali che anche se non sostituiscono certo quelli reali possono far risparmiare una quantità notevole di tempo e di denaro e permettono di sperimentare molte alternative prima di passare alle fasi di realizzazione effettiva. Le stampe ad alta qualità prodotte da *Mathematica* possono venire utilizzate direttamente in ambito professionale.

Come strumento educativo, *Optica* permette di tenere corsi di ottica basati su *Mathematica*, rendendo possibili esperimenti al-

trimenti inattuabili per il loro costo e la loro pericolosità (si pensi all'uso del laser).

**Bibliografia**

Donald Barnhard, A Notebook About *Optica* item 0207-605 di *MathSource*.

Donald Barnhard, LensLab-3D item 0204-343 di *MathSource*.



Francesco Romani è raggiungibile tramite Internet all'indirizzo romani@di.unipi.it

## Con quanti zeri termina n!

Mi rubo un po' di spazio per rispondere ad uno dei quesiti presentati negli **Intelligiochi** di giugno, MC n. 152, p. 243.

Il numero di zeri terminali di n! è dato dal minimo tra il numero di 2 e il numero di 5 nella sua scomposizione in fattori primi.

È facile vedere che l'esponente di un primo p nella scomposizione di n! è dato da  $\lfloor n/p \rfloor + \lfloor n/p^2 \rfloor + \lfloor n/p^3 \rfloor + \dots$  continuando la somma finché gli addendi sono non nulli.

Per esempio 1.000! contiene 200 multipli di 5, 40 multipli di 25, 8 multipli di 125 e 1 multiplo di 625.

L'esponente di 5 nella scomposizione di 1000! è quindi 249.

In generale si può scrivere

```
In[1]:=
esp[n_,p_]=
Sum[Floor[n/p^k],{k,1,Floor[N[Log[p,n]]}];
```

Verifichiamo brutalmente il risultato per 1000!, 10000! per p=2, 3, 5, 7, (per la seconda prova ci vuole qualche minuto, ovviamente la verifica si potrebbe programmare in modo più efficiente e raffinato).

```
In[2]:=
{esp[1000,2],esp[1000,3],
 esp[1000,5],esp[1000,7]}
```

```
Out[2]=
{994, 498, 249, 164}
```

```
In[3]:=
Take[FactorInteger[1000!],4]
```

```
Out[3]=
{{2, 994},{3, 498},{5, 249},{7, 164}}
```

```
In[4]:=
{esp[10000,2],esp[10000,3],esp[10000,5],esp[
 10000,7]}
```

```
Out[4]=
{9995, 4996, 2499, 1665}
```

```
In[5]:=
Take[FactorInteger[10000!],4]
```

```
Out[5]=
{{2, 9995},{3, 4996},{5, 2499},{7, 1665}}
```

Poiché è sempre vero che  $esp[n,2] > esp[n,5]$  risulta che il nume-

ro di zeri terminali di n! è dato da  $esp[n,5]$ .

Facciamo una verifica diretta calcolando il fattoriale dei primi 1000 numeri, stimandone il numero di zeri terminali e controllando che il modulo  $10^{esp[n,5]}$  è 0 mentre il modulo  $10^{esp[n,5]+1}$  è diverso da 0, (il tutto costa 4 righe di programma e 43.5 secondi di CPU).

```
In[6]:=
verifica[i_]:=
(Mod[i!,10^ esp[i,5]] == 0)&&
 (Mod[i!,10^(esp[i,5]+1)]!=0);
Timing[And@verifica/@Range[1000]]
```

```
Out[6]=
{43.5 Second, True}
```

Infine stampiamo la tabella degli zeri terminali di 10<sup>k</sup>! per k=2, 3, ..., 12

```
In[7]:=
Do[Print[10^i," ",esp[10^i,5]},{i,1,12}]
```

```
Out[7]=
      10      2
      100     24
      1000    249
      10000   2499
      100000  24999
      1000000 249998
      10000000 2499998
      100000000 24999998
      1000000000 249999997
      10000000000 2499999997
      100000000000 24999999997
```

Caro Corrado, l'espansione decimale di 1.000.000! termina con 249.998 zeri.

La regolarità dei risultati si può spiegare approssimando  $esp[n,5]$  con la somma infinita  $n+n/5+n/25+\dots$

```
In[8]:=
Needs["Algebra`SymbolicSum`"];
Sum[n/5^k,{k,1,Infinity}]
```

```
Out[8]=
n
-
4
```



in collaborazione con



Questo software non può essere venduto a scopo di lucro ma solo distribuito dietro pagamento delle spese vive di supporto, confezionamento, spedizione e gestione del servizio. I programmi classificati Shareware comportano da parte dell'utente l'obbligo morale di corrispondere all'autore un contributo indicato al lancio del programma.

CODICE	TITOLO	RIVISTA	CODICE	TITOLO	RIVISTA	CODICE	TITOLO	RIVISTA	CODICE	TITOLO	RIVISTA																																																						
<b>MS-DOS</b>			<b>GRAFICA</b>			UTI/49 BAT MEN mc118 UTI/50 BOOTMENU mc130 UTI/51 TOOLS mc118 UTI/52 DISK COPY FAST mc131 UTI/53 MEGABACK mc120 UTI/54 CT-SHELL FOR WIN. mc120 UTI/55 ASQ mc121 UTI/56 ARCERY mc122 UTI/57 DIVIDE & GENERA mc122 UTI/58 IN FIERI mc122 UTI/59 BOOTANY mc124 UTI/60 THE MODEM DOCTOR mc124 UTI/61 STOWAWAY mc124 UTI/62 COMPDISK mc125 UTI/63 TESTDISK mc125 UTI/64 BEAGLE UTILITY PACK mc125 UTI/65 DOS' EDIR mc125 UTI/66 DOSM-X 1.7 mc126 UTI/67 THE LAST BYTE MEM. mc126 UTI/68 SPEEDKIT mc126 UTI/69 DISKDUPE mc128 UTI/70 MASCHERA mc130 UTI/71 MIX mc130 UTI/72 SONG mc130 UTI/73 ULTRA COMPR. II mc143 UTI/75 DRAG&VIEW mc149 UTI/76 DRAG&ZIP mc149 UTI/77 DUW mc149 UTI/78 SPARTA mc149 UTI/79 DWM mc153			GRF/06 SOLAI & TRAVI mc112 GRF/10 AFFINITY mc119 GRF/11 ENGINEER PROFES. mc122 GRF/12 PAINT SHOP PRO mc156 GRF/13 PICLAB mc124 GRF/14 TURBODRAW mc124 GRF/15 TURBOGRAF mc125 GRF/16 NEW WAVES DESIG. mc127 GRF/17 BITIMAGE mc127 GRF/18 WINJPEG mc129 GRF/19 GRAPHICA mc131 GRF/20 GIFMORPH mc136 GRF/21 DVPEG mc137 GRF/22 GRAFFIX DOS/WIN mc138 GRF/23 ROCKFORD mc138 GRF/24 SKYMAP mc140 GRF/25 SKYVIEW mc140 GRF/26 ARREDO 3D mc157 GRF/27 ETICHETTE&CUSTOD. mc146 GRF/28 PCXDUMP mc149 GRF/29 FOTOEFT mc150 GRF/30 MASK mc152 GRF/31 LABEL LABORATORY mc153 GRF/32 CREABAR mc153 GRF/33 WARPOWER mc154			<b>WORDPROCESSOR</b> WPR/02 FREEWORD mc103 WPR/05 GALAXY mc104 WPR/06 EDITOR mc110 WPR/07 NOTEBOOK mc112 WPR/08 WORDY mc113 WPR/10 BREEZE mc116 WPR/11 BOXER mc121 WPR/12 FED mc124 WPR/13 BOOKLET mc136 WPR/14 SLEEK mc136 WPR/15 AURORA EDITOR mc137																																																					
<b>COMUNICAZIONE</b>			<b>MIDI</b>			<b>VARIE</b>			<b>OS/2</b>																																																								
COM/09 TELEMATE mc119	COM/10 ROBCOMM mc133	COM/11 FREE BIT COMUNIC. mc134	COM/12 EXSTASY COMUNIC. mc139	COM/13 TERMINATE mc145	COM/14 PROSIP mc146	COM/15 FORTÉ FREE AGENT mc153	COM/16 FAX MAIL mc156	MSD/01 IMPROVISE mc144	MSD/02 MIXIT mc144	MSD/03 MUSIC SCULPTOR mc144	MSD/04 THEDRUMS mc144	MSD/05 WINJAMMER mc144	MSD/06 SYNCRO mc148	MSD/07 GESTIONE BASI mc157	VAR/30 BUDGET mc120	VAR/31 MEMO MANAGER mc122	VAR/32 MORSE mc122	VAR/33 MASKS mc123	VAR/34 HRAM & VRAM/386 mc123	VAR/35 MERCURY mc124	VAR/37 MINIOOP LOGO mc125	VAR/38 TEORIA mc125	VAR/39 CALENDARIO PERS. mc129	VAR/40 INTERPOLAZIONE mc130	VAR/41 INTEGRITY MASTER mc131	VAR/42 THE FILE MANAGER mc131	VAR/43 CHAMP 5.0 mc132	VAR/44 KIMIKO mc132	VAR/45 FUNZ 2D mc132	VAR/46 CASAMIA FINANZE mc132	VAR/47 DIALOG DESIGN mc133	VAR/48 TABOO mc133	VAR/49 BOOK-E mc133	VAR/50 DOUBLETAKE mc133	VAR/51 ESPR mc134	VAR/52 MATH mc134	VAR/53 LOGICA mc134	VAR/54 MIDI FILE PLAYER mc134	VAR/55 TRUE TYPE FONT INS. mc135	VAR/56 FONT MONSTER mc135	VAR/57 PROVIEW FOR WIN. mc135	VAR/58 WIZMANAGER mc135	VAR/59 WINPIM 3D mc135	VAR/60 FINDER PLUS mc136	VAR/62 TSX-LITE mc137	VAR/63 PC CONFIG mc137	VAR/64 DUALMODEPLAYER mc137	VAR/65 ZIP'R FOR DOS mc138	VAR/66 Q.MARK PATENTE mc139	VAR/67 TS-PANEL mc139	VAR/69 SLOOP MANAGER mc140	OS2/01 PROGRAM COMM. 2 mc155	OS2/02 FILE MANAGER/2 mc155	OS2/03 ZAP O'COMMAND mc155	OS2/04 FILE COMMANDER mc156	OS2/05 OS/2 COMMANDER mc156	OS2/06 ZTREEBOLD mc156	OS2/07 FILEJET mc156	OS2/08 CONFIG.SYS mc157	OS2/09 PMVIEW mc157	OS2/10 TASKBAR mc157				
<b>DATABASE</b>			<b>SPREADSHEET</b>			<b>AMIGA</b>			<b>COMUNICAZIONE</b>																																																								
DBS/10 ARCHIVIOPARROC. mc109	DBS/12 GESTIONE DI BIBLIO. mc116	DBS/13 RICETTARIO mc116	DBS/16 LIBRARY WINDOWS mc150	DBS/18 SEGRETARIA DIGIT. mc127	DBS/19 FILE EXPRESS mc127	DBS/20 CDAUDIO mc130	DBS/21 ALADIN mc131	DBS/22 PC-GLOSSARY mc131	DBS/23 REC GESTIONE DISC. mc132	DBS/24 GE.SO. mc136	DBS/25 FILATELIA DIGITALE mc136	DBS/26 AC_CARD WINDOWS mc139	DBS/27 LOG_SAT mc151	DBS/28 ARCHIVIO SOFTECA mc146	DBS/29 WDBASEC mc146	DBS/30 SWATCHBASE mc146	DBS/31 MY CAR mc145	DBS/32 INFOTREE mc149	DBS/33 SCUOLA mc148	DBS/34 AGENDE mc148	DBS/35 GESTIONE FILM mc150	DBS/36 GESTIONE C/C mc151	DBS/37 GEST. COMP. SPORT. mc151	DBS/38 PC-DIET mc152	DBS/39 GEST. QUESTIONARI mc152	DBS/40 GEST. C/C POSTALI mc154	DBS/41 CATALOGO MICROFOSSILI mc154	SPD/01 AS-EASY-AS mc132	SPD/02 EXPRESS-CALC mc104	SPD/04 INSTALCALC mc107	SPD/05 SSHEET mc139	UTI/07 LHARC mc105	UTI/08 ARJ mc132	UTI/09 LZEXE mc105	UTI/10 DIET mc105	UTI/11 PKLITE mc105	UTI/12 NEWSPACE mc105	UTI/28 ORASCO mc145	UTI/30 WINCOMMANDER mc112	UTI/32 WINZIP mc112	UTI/33 MOUSE EDITOR mc113	UTI/34 DEPURA mc113	UTI/35 DISK FATTER mc113	UTI/36 POWER DOS mc116	UTI/37 SIM_LIB mc114	UTI/38 UTILITY PC mc114	UTI/39 DBOOK 1.0 mc115	UTI/40 SYSTEM COLOR SET. mc116	UTI/42 TWOTASKFORMAT mc130	UTI/43 FORMATQM mc117	UTI/44 COPYQM mc123	UTI/45 TELEDISK mc117	UTI/46 ANADISK mc117	UTI/48 GDIR mc118	AMCO/04 TERM mc118	AMCO/05 NCOMM mc119	AMCO/06 BMB mc121	AMCO/07 BBBBS mc125	AMCO/08 TERMINUS mc136	AMCO/09 XPRESS READER mc149	AMCO/10 FITTER mc152	AMCO/11 PHONEBILL mc152	AMCO/12 VLT mc153	AMCO/13 EASYLINK mc156	AMCO/14 WORLD WIDE BBS mc157
<b>EDUCATIVO</b>			<b>UTILITY</b>			<b>COMUNICAZIONE</b>			<b>DATABASE</b>																																																								
EDU/01 ABC FUN KEYS mc103	EDU/04 GEOBASE mc109	EDU/05 CHIMICA mc122	EDU/05 GEOGRAFANDO mc157	EDU/01 ABC FUN KEYS mc103	EDU/04 GEOBASE mc109	EDU/05 CHIMICA mc122	EDU/05 GEOGRAFANDO mc157	AMCO/04 TERM mc118	AMCO/05 NCOMM mc119	AMCO/06 BMB mc121	AMCO/07 BBBBS mc125	AMCO/08 TERMINUS mc136	AMCO/09 XPRESS READER mc149	AMCO/10 FITTER mc152	AMCO/11 PHONEBILL mc152	AMCO/12 VLT mc153	AMCO/13 EASYLINK mc156	AMCO/14 WORLD WIDE BBS mc157	AMDB/02 VIDEODAT mc116	AMDB/03 ADA mc123	AMDB/04 RANDOMCHIVE mc123	AMDB/05 LE NAG mc130	AMDB/06 PHONEDIR mc138	AMDB/07 AMIGADIARY mc140	AMDB/08 BANCABASE 3 mc149	AMDB/09 COMICBASE 3 mc149	AMDB/10 ADDRESSASSIST mc154	AMDB/11 AFILE mc154	AMDB/12 SCION mc155	AMDB/13 BUD mc157																																			
<b>GIOCO</b>			<b>UTILITY</b>			<b>DATABASE</b>			<b>COMUNICAZIONE</b>																																																								
GIO/55 WINTREK mc121	GIO/72 ADVENTURE CREAT. mc131	GIO/73 PALLOID mc134	GIO/74 VGA-POKER mc134	GIO/75 BRISCOLA mc136	GIO/76 DC GAMES mc138	GIO/77 SKYROADS mc138	GIO/78 TETRA-X mc139	GIO/79 SCOPA WINDOWS mc141	GIO/80 BATTLE TECH mc142	GIO/81 GIOCO MESTIERI mc150	GIO/82 SCOPONE-TRE SETTE mc152	GIO/83 WOLF 3D EDITOR mc153	GIO/84 SCALA 40 mc154	GIO/85 TOMBOLA mc157	UTI/43 FORMATQM mc117	UTI/44 COPYQM mc123	UTI/45 TELEDISK mc117	UTI/46 ANADISK mc117	UTI/48 GDIR mc118	AMDB/02 VIDEODAT mc116	AMDB/03 ADA mc123	AMDB/04 RANDOMCHIVE mc123	AMDB/05 LE NAG mc130	AMDB/06 PHONEDIR mc138	AMDB/07 AMIGADIARY mc140	AMDB/08 BANCABASE 3 mc149	AMDB/09 COMICBASE 3 mc149	AMDB/10 ADDRESSASSIST mc154	AMDB/11 AFILE mc154	AMDB/12 SCION mc155	AMDB/13 BUD mc157																																		

CODICE	TITOLO	RIVISTA	CODICE	TITOLO	RIVISTA	CODICE	TITOLO	RIVISTA	CODICE	TITOLO	RIVISTA
<b>GIOCO</b>									<b>UTILITY</b>		
AMGI/12	PACMAN	mc122	AMVR/69	HPACK	mc141	MIGI/86	FANTASTIC VOYAGE	mc152	MIUT/56	DOLLS HOUSE	mc125
AMGI/13	STRAIN	mc127	AMVR/70	MOVIEDATABASE	mc141	MIGI/87	JIGSAW	mc152	MIUT/57	DOSINIT	mc126
AMGI/14	SOLITAIRESAMPLER	mc136	AMVR/71	QUICKFILE	mc141	MIGI/88	SHODAN	mc153	MIUT/58	MACLIFE INSURANCE	mc135
AMGI/15	RUOTA D. FORTUNA	mc139	AMVR/72	QUADRACOMP	mc142	MIGI/88	FLIGHT MASTER	mc154	MIUT/59	BRIAN'S SOUND TOOL	mc138
AMGI/16	VCHESSE	mc140	AMVR/73	PARM	mc144	MIGI/89	CATCH THE BUG	mc155	MIUTI/60	QUILL	mc143
AMGI/17	GALAGA	mc142	AMVR/74	SCREENSELECT	mc144	MIGI/90	MAC ATTACK	mc155	MIUTI/62	EQUALIN	mc143
AMGI/18	LINES	mc143	AMVR/75	TRANSPHON	mc146	MIGI/91	TACOPS DEMO	mc156	MIUTI/63	DFDEDITOR	mc143
AMGI/19	ZORK	mc143	AMVR/76	NEWICONS	mc146	MIGI/92	MANTRA	mc157	MIUTI/64	ORNIWELL	mc144
AMGI/20	GRAVESPIN	mc145	AMVR/77	BLOCKNOTES	mc146	<b>GRAFICA</b>			MIUTI/65	BBEDIT	mc145
AMGI/21	COLONIAL CONQ. II	mc146	AMVR/78	GOLDED	mc147	MIGR/08	PICTSHOW	mc139	MIUTI/66	HTML	mc149
AMGI/22	DEMON	mc156	AMVR/79	PCDRV2AM	mc147	MIGR/09	IMAGE CATALOG	mc144	MIUTI/67	KEY QUENCER	mc150
AMGI/23	F1 GP-ED	mc157	AMVR/80	BUTTONMENU	mc147	MIGR/10	UNIX MPEG	mc144	MIUTI/68	ROBOFINDER	mc150
<b>GRAFICA</b>			AMVR/81	SOUNDMACHINE	mc148	MIGR/11	SLIDE PRESENTER	mc145	MIUTI/69	FINDTEXT	mc155
AMGR/05	FREPAINT	mc113	AMVR/82	T.P.	mc149	MIGR/12	TERRAINMAN	mc145	MIUTI/70	CLICPAD	mc155
AMGR/06	LABEL MAKER	mc114	AMVR/83	PROWIZARD	mc149	MIGR/13	MCC CONCEPT	mc147	MIUTI/71	SYNK	mc155
AMGR/07	PICTSAVER	mc114	AMVR/84	DELITRACKER	mc153	MIGR/14	3DDOTS	mc149	MIUTI/72	HTML WEB WEAVER	mc156
AMGR/08	WASP	mc120	AMVR/85	VIRUS CHECKER	mc153	MIGR/15	GRAPHIC CONVER.	mc149	MIUTI/73	RGBTOHEX	mc156
AMGR/09	MAGPAGES	mc122	AMVR/86	ROUTE PLANNER	mc155	MIGR/16	EXILE	mc150	MIUTI/74	ENGLISH-ITALIAN	mc157
AMGR/10	GFXSCAN	mc123	AMVR/87	TINY METER	mc156	MIGR/17	BHE	mc151	<b>VARIE</b>		
AMGR/11	GIF VIEW	mc124	AMVR/88	TYPING DEMON	mc156	MIGR/18	CLIP2GIF	mc151	MIVR/59	ADD/STRIP	mc138
AMGR/12	FONTVIEWER	mc125	<b>MACINTOSH</b>			MIGR/19	TRANSPARENCY	mc151	MIVR/60	DIALOG VIEW	mc139
AMGR/13	JCGRAPH	mc126	<b>COMUNICAZIONE</b>			MIGR/20	HOT ICONS	mc152	MIVR/61	OPEN WIDE	mc139
AMGR/14	LYAPUNOVIA	mc127	MICO/03	TELEFINDERPRO	mc142	MIGR/21	MANDLE ACID	mc152	MIVR/62	SOUND MACHINE	mc139
AMGR/15	ARMYMINER	mc135	MICO/04	VALUE-FAX	mc144	MIGR/22	VIRTUAL	mc153	MIVR/63	SOUND MASTER	mc139
AMGR/17	MULTILOT	mc137	MICO/05	INTERSLIP	mc146	MIGR/23	MERIDIANA	mc154	MIVR/64	CD CAT	mc140
AMGR/19	PCAL	mc140	MICO/06	NCSA MOSAIC	mc146	MIGR/24	SHAREDROW	mc156	MIVR/65	DART	mc140
AMGR/20	SMART FRACTAL	mc143	MICO/07	NETSCAPE MOSAIC	mc146	<b>MIDI</b>			MIVR/66	DEFAULT FOLDER	mc140
AMGR/21	IMAGESTUDIO	mc148	MICO/08	NETSCAPE HISTORY	mc153	MIDI/01	CYBERNETIC COMP.	mc141	MIVR/67	DESKTOP TEXTURE III	mc140
AMGR/22	MUI	mc151	MICO/09	SIMPLE CARD	mc153	MIDI/02	FRET NAVIGATOR	mc141	MIVR/68	GREG'S BROWSER	mc140
AMGR/23	MAGICEYE	mc152	MICO/10	WRAPPER	mc153	MIDI/03	MIDI MANAGER ACT.	mc141	MIVR/69	KEYSI!	mc140
AMGR/24	HTLM-HEAVEN	mc152	MICO/11	WABBIT	mc153	MIDI/04	MIDI PACK'EN SEND IT	mc141	MIVR/70	ECLIPSE	mc142
AMGR/25	TEXTURE STUDIO	mc153	MICO/12	BLACK NIGHT	mc157	MIDI/05	MIDI KEYS	mc141	MIVR/71	ECONOMICS&BUSIN.	mc142
AMGR/26	TAPECOVER	mc154	MICO/13	INTERNET CONFIG	mc157	MIDI/06	MIDI RECORDER	mc141	MIVR/72	FINAL DRAFT	mc142
AMGR/27	ICON DELUXE	mc154	MICO/14	UUCD	mc157	MIDI/07	MIDI SPLIT	mc141	MIVR/73	OSCILLOSCOPE	mc142
<b>SPREADSHEET</b>			<b>EDUCATIVO</b>			MIDI/08	SYNTHESIZER	mc145	MIVR/74	QUICKEDITOR	mc142
AMSP/01	SPREAD	mc104	MIED/01	KID PIX	mc107	MIDI/09	SOUND EFFECT	mc152	MIVR/75	SPEEDOMETER	mc142
AMSP/02	EQUATIONWRITER	mc110	MIED/02	NUMBER TALK	mc107	MIDI/10	LITTLE PLAYER	mc154	MIVR/76	ZX SPECTRUM	mc144
<b>UTILITY</b>			MIED/03	ALPHA TALK	mc107	MIDI/11	SPEKTRUM	mc154	MIVR/77	CHIRP	mc144
AMUT/62	PRIMAN	mc137	MIED/04	WONDER	mc120	<b>SPREADSHEET</b>			MIVR/78	WORDLISTMAKER	mc145
AMUT/63	POWERSNAP	mc138	MIED/05	COLORING BOOK	mc130	MISP/01	BIPLANE	mc112	MIVR/79	CHIPMUNK BASIC	mc147
AMUT/64	EDITKEYS	mc138	MIED/06	JUST FOR KIDS	mc150	<b>STACK</b>			MIVR/80	TIME TRACKER	mc147
AMUT/65	MEGAD	mc139	<b>GIOCO</b>			MISK/01	FOOD 1	mc111	MIVR/81	VISION-3D	mc147
AMUT/66	MTOOL	mc142	MIGI/78	MARATHON CHEAT	mc148	MISK/02	BUSINESS 1	mc111	MIVR/82	CHESS CLOCK	mc149
AMUT/67	SUPERDUPER	mc142	MIGI/79	RUINS	mc149	MISK/03	SOUND 1	mc111	MIVR/83	QUIT IT	mc149
AMUT/68	FILEX	mc143	MIGI/80	BEDLAM	mc150	MISK/04	CRIMINALS	mc111	MIVR/84	EXILE	mc150
AMUT/69	MISERPRINT	mc143	MIGI/81	SOLITAIRE OF CHAMP.	mc150	MISK/05	GIA' SCRITTO	mc122	MIVR/85	SOUNDMACHINE	mc151
AMUT/70	EDWORD	mc144	MIGI/82	SPIKED	mc150	MISK/06	EX LIBRIS	mc127	MIVR/86	SYMBIONTS	mc151
AMUT/71	UUXT	mc145	MIGI/83	INFOTRON	mc151	MISK/07	HYPERMIDI	mc138	MIVR/87	DESK TOP STRIP	mc153
AMUT/72	CATEDIT	mc145	MIGI/84	SIM TOWER	mc151	MISK/08	PLAY MOD BUNDLE	mc142	MIVR/88	FILE TYPE	mc153
AMUT/73	FILEX	mc145	MIGI/85	ERIC'S SOLITAIRE	mc152	MISK/09	GRIMOIRE	mc145	MIVR/89	SUPERLOCK	mc153
AMUT/74	T.DMAN'S UTILS	mc147	<b>VARIE</b>			MIVR/90	CATASTROFE	mc154	MIVR/91	AARON	mc156
AMUT/75	AIBB	mc148	AMVR/46	ARCALC	mc131	MIVR/92	SNITCH	mc156	MIVR/93	MAC ASTRO	mc157
AMUT/76	FILER	mc148	AMVR/47	EPU	mc131						
AMUT/77	GUIDGEN	mc150	AMVR/48	AMIGAWORLD	mc131						
AMUT/78	SIGNARC	mc150	AMVR/49	DISKMATE	mc131						
AMUT/79	LISTANALYZER	mc150	AMVR/50	GUIARC	mc132						
AMUT/80	RO	mc151	AMVR/51	DISKSLAV	mc132						
AMUT/81	ZSHELL	mc151	AMVR/52	UPCAT	mc132						
AMUT/82	VINCI	mc155	AMVR/53	ARJAY	mc132						
AMUT/83	TAX SCHEDULER	mc155	AMVR/54	REMINDER	mc133						
AMUT/84	DISK SALV	mc157	AMVR/55	DT	mc133						
			AMVR/56	AZAP	mc133						
			AMVR/57	ASSISTANT	mc133						
			AMVR/58	WBPLUS	mc134						
			AMVR/59	BACKUP	mc134						
			AMVR/60	POWERCACHE	mc134						
			AMVR/61	AROACH	mc134						
			AMVR/62	ANTIRACISM	mc135						
			AMVR/63	DBB	mc136						
			AMVR/64	TDS	mc137						
			AMVR/65	DYNAMIC SKIES	mc138						
			AMVR/66	SOUNDEFFECT	mc139						
			AMVR/67	MUCHMORE	mc140						
			AMVR/68	AUTOMATION	mc141						

### Compilare e spedire a: MCmicrocomputer

Desidero acquistare il software di seguito elencato al prezzo di **L. 8.000 a titolo (ordine minimo: tre titoli)**. Per l'ordinazione inviare l'importo (a mezzo assegno, c/c o vaglia postale) alla: Technimedia srl, Via Carlo Perrier 9, 00157 Roma.

dischetti da	<input type="checkbox"/> 3.5"
Codici:	_____
	_____
	_____
Totale dischi <input type="checkbox"/> x 8.000=Lire _____	

Nome e Cognome \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

CAP/Città \_\_\_\_\_

Telefono \_\_\_\_\_

MCmicrocomputer non offre alcuna garanzia e non si assume alcuna responsabilità sugli eventuali danni diretti o indiretti derivanti dall'utilizzo del software distribuito