

L'edizione critica di un'opera matematica: *MAURO-TEX* e *MetaPost*

Roberta Tucci

Sommario

Questo articolo è costituito da tre parti: una prima parte in cui vengono esposti alcuni problemi filologici che si presentano quando ci si appresta a fare un'edizione critica di un'opera matematica; una seconda parte di tipo descrittivo, in cui vengono presentati gli strumenti informatici (*MAURO-TEX* e *MetaPost*) che sono stati scelti per fare l'edizione; infine una terza parte in cui vengono esposti sinteticamente i risultati ottenuti dall'utilizzo di tali strumenti.

1 Introduzione

In questo articolo presenteremo un'esperienza dell'utilizzo di $\text{\LaTeX}$ per la cura della trascrizione, della collazione e dell'edizione critica delle opere matematiche di Francesco Maurolico¹. In particolare, presenteremo il pacchetto *MAURO-TEX*, un sistema $\text{\LaTeX}$ ideato e sviluppato all'interno del "Progetto Maurolico"² per la trascrizione e l'edizione critica di testi scientifici. Sugeriamo che l'uso di *MAURO-TEX* e del programma *MetaPost* per quanto riguarda la gestione critica delle figure dell'opera originale costituisce un'ottima soluzione al problema della cura di un'edizione critica di un testo scientifico.

1. Francesco Maurolico (Messina 1494 - Messina 1575) rappresenta esemplarmente la figura dell'umanista cinquecentesco: impegnato nella ricostruzione del sapere antico, si occupò praticamente di tutto lo scibile, spaziando dalla matematica alla letteratura, dalla teologia alla musica, dalla meccanica alla filosofia. Ideò e descrisse strumenti ottici e astronomici, disegnò carte geografiche e diresse numerose opere edilizie nella sua città natale Messina. Nel campo delle scienze matematiche, Maurolico si interessò di geometria solida e piana, di aritmetica, di centrobarica, di ottica e di astronomia, ottenendo in ciascun settore pregevoli risultati. Studioso dotato di una notevole creatività matematica, interpretò in maniera originale ed innovativa argomenti noti e formalizzò nuove teorie, fra cui ricordiamo, per non fare che qualche esempio, la teoria del momento meccanico sviluppata all'interno del *De momentis aequalibus*, la legge di rifrazione nei *Diaphana* e la teoria delle coniche. La varietà degli argomenti trattati e l'importanza dei risultati conseguiti lo pongono di diritto tra le menti matematiche più produttive e brillanti del suo secolo.

2. A metà degli anni Novanta a seguito di un workshop tenutosi presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa intitolato "All'alba della matematica moderna. Francesco Maurolico e il ritorno dei classici", la comunità scientifica si è resa conto della necessità di un'edizione completa degli scritti di Maurolico. Si è costituito così un gruppo di ricerca, formato da studiosi di vari paesi con lo scopo di produrre una tale edizione. Per maggiori informazioni si consulti in sito internet: www.maurolico.unipi.it/.

L'articolo non vuole essere una guida a *MAURO-TEX*, né tanto meno a *MetaPost*, bensì è la presentazione di un'esperienza concreta di uso di questi programmi per l'edizione critica di un testo storico-scientifico. L'articolo prende vita dal nostro lavoro di editori, iniziato con l'edizione critica del *De momentis aequalibus* — opera di Francesco Maurolico che tratta questioni di meccanica — e proseguito con la cura dell'edizione di altre opere mauroliciane e di Giorgio Valla³.

2 Aspetti filologici di un'edizione critica

Un testo antico di matematica è pur sempre un "testo" e dunque va trattato con regole filologiche che sono imprescindibili nel lavoro di collazione e/o edizione dell'opera stessa.

Un'opera ci può essere giunta in due differenti tradizioni: tradizione diretta e tradizione indiretta. Nel primo caso possediamo testimoni, manoscritti o a stampa, che riportano il testo "originale", ovvero l'opera così come fu pensata dall'autore; mentre nel secondo si hanno citazioni o estratti dell'opera presenti all'interno di altre opere. Poiché in nessun caso i testi giunti fino ai giorni nostri sono privi di errori — di copiatura, di stampa, lacune, aggiunte, trasposizioni, cambiamento di lezioni — l'editore⁴ è tenuto a rendere conto di tutte le varianti presenti nella tradizione, scegliendo di volta in volta quelle importanti, e dunque da riportare in apparato, e quelle banali da non riportare, il tutto tenendo ben presente lo scopo finale dell'editore stesso, vale a dire restituire un testo che sia il più vicino possibile all'originale.

3. Giorgio Valla (Vigoleno 1447 - Venezia 1500) rappresenta la figura dell'umanista del maturo e tardo Quattrocento. In vita godette di grande fama e stima tra i suoi contemporanei; nato vicino a Piacenza trascorse l'intera esistenza, ad eccezione di qualche breve viaggio, nel nord della penisola italiana svolgendo la sua attività di insegnante in alcuni dei centri più importanti e vitali del settentrione — ovvero nella zona in cui vi fu un maggiore interesse all'orientamento della cultura in senso sia tecnico che scientifico — fu infatti maestro a Pavia, Milano, Genova e in ultimo a Venezia. Giorgio Valla fu uno studioso completo, egli rappresenta il tipico esempio di umanista impegnato attivamente nelle scienze; fu in possesso di numerosi codici scientifici — alcuni dei quali all'epoca semi sconosciuti — e fu il primo che tradusse dal greco al latino molti di quei testi scientifici.

4. Col termine "editore" si intende la persona che sulla base delle proprie specifiche conoscenze dopo aver studiato tutti i testimoni e aver valutato ogni variante, produce il testo critico dell'opera affidata alle sue cure.

Prima della rivoluzione della stampa a caratteri mobili le opere erano tramandate solo in forma di manoscritti e, per ovvi motivi, ad eccezione dei pochi manoscritti olografi, tutti gli altri erano tramandati da una schiera di copisti. Quando si parla di copisti si deve tenere ben presente il periodo che si sta trattando: quello latino, in cui “l'industria editoriale” era monopolio escusivamente laico; quello medievale, che rappresenta un arco di tempo molto ampio e dunque si va dall'Alto Medioevo, in cui erano solo i monaci a fare il lavoro di copiatura dei codici, al Basso Medioevo in cui, grazie anche allo sviluppo delle università, si passa ad un mercato del manoscritto, in cui i copisti non sono più solo esclusivamente monaci, ma sono anche mercanti, studenti, insegnanti o semplicemente persone che ricopiano i codici per poterne avere una loro copia personale. L'attività del copista travalica spesso il suo compito specifico: egli diventa filologo o addirittura coautore, aggiungendo a proprio arbitrio postille, variando la lezione dell'antigrafo (modello) ed emendando lacune con parole ed idee del tutto personali, con il risultato di mettere in crisi il povero editore che a volte può scambiare una congettura o una riscrittura del copista per una lezione originale.

Da quanto abbiamo detto, sebbene in modo molto sintetico, si comprende la necessità che ha un'editore moderno di presentare l'opera con tutte le varianti presenti nei suoi testimoni. Il fruitore dell'edizione critica deve essere in grado di ricostruire per intero uno qualsiasi dei testimoni leggendo l'apparato, ed inoltre deve poter trovare tutte le informazioni che gli necessitano al fine di ricostruire lo *stemma codicum* dell'opera — l'albero genealogico dei codici, cioè le parentele tra i codici che permettono di risalire all'archetipo. Dunque è essenziale avere uno strumento informatico che permetta di gestire in modo adeguato un numero variabile n di testimoni e che consenta di farne l'apparato critico.

3 Aspetti informatici di un'edizione critica

Fare un'edizione critica significa non solo trascrivere un testo, ma anche collazionare tutti i testimoni esistenti dell'opera in questione⁵, fare delle scelte di tipo editoriale che non precludano la possibilità di ricostruire interamente uno qualsiasi dei testimoni usati e tutte le operazioni devono rispettare regole filologiche ben precise. *MAURO-TeX* è lo strumento informatico che consente di fare tutto ciò tenendo presenti tutti i testimoni; con

5. La *collatio codicum* è il confronto tra i codici. L'editore prende un testo base come punto di riferimento, che può essere rappresentato dall'edizione precedente o da un codice, poi prendendo un codice (o un altro codice), direttamente o in riproduzione, lo confronta, passo per passo; si segnano tutte le varianti del codice rispetto al testo base. Lo stesso si fa con ogni codice esistente, sempre rispetto al testo base.

esso è possibile fornire in apparato tutte le varianti presenti nella *traditio*⁶ dell'opera, permettendo in tal modo di fare una collazione che rispetti gli standard filologici. Questo pacchetto aggiuntivo a *LaTeX* consente, con dei comandi base, tra le altre funzionalità di tenere conto di tutte le correzioni e le aggiunte, sia in margine che in interlinea, presenti in ciascuno dei testimoni presi in esame.

Un editore è posto nella condizione di dover risolvere anche problemi concreti di gestione della tradizione di un'opera; egli deve dare conto delle note a margine, delle annotazioni interlineari, delle lacune, delle cancellazioni, delle aggiunte, delle varianti tra i testimoni e delle figure presenti nel testo ma tenendo presente sempre il suo obiettivo finale, vale a dire quello di ottenere un'edizione, anche cartacea, che rispetti dei criteri editoriali e d'eleganza predefiniti⁷.

3.1 Il pacchetto *MAURO-TeX*

MAURO-TeX è un pacchetto *LaTeX* sviluppato nell'ambito del “Progetto Maurolico” per la trascrizione e l'edizione critica di testi matematici traditi in più testimoni. Questo pacchetto nasce dalla necessità di trascrivere in modo scientifico conoscenze e informazioni filologiche; fare un'edizione critica di un testo significa molto spesso dover trascrivere un numero anche elevato di testimoni (sia a stampa che manoscritti) e per fare ciò è necessario integrare un linguaggio di descrizione di pagina per pubblicazioni scientifiche quale è *LaTeX* con degli opportuni comandi di tipo “filologico”. I comandi di *MAURO-TeX*, permettono di avere uno standard editoriale per l'impaginazione, l'inserimento delle figure, sia nel testo sia a margine, l'utilizzo di simboli particolari, la scrittura con l'alfabeto greco, l'evidenziazione grafica delle diverse parti di una proposizione matematica e della sua dimostrazione, consentono la ricostruzione integrale di uno qualsiasi dei testimoni usati per l'edizione poiché vengono gestite con dei comandi particolari sia le note a margine, sia gli interlinea e anche una qualsiasi *adnotatio* distinguendo se esse siano dell'autore del manoscritto o aggiunte in un secondo tempo.

Alcuni comandi tipici di *MAURO-TeX* sono `\begin{Enunciatio}` e `\end{Enunciatio}` i quali cambiano sia il corpo che il formato del testo che si è posto fra essi racchiudendolo in evidenza; una funzione analoga, ma con caratteristiche stilistiche differenti, viene svolta anche dai comandi `\begin{Protasis}` e `\end{Protasis}`. Il comando `\Folium{A:88r}` indica il passaggio a un nuovo

6. La *traditio* di un'testo è l'insieme dei manoscritti e degli stampati in cui è trasmesso tale testo.

7. Riguardo al problema delle edizioni critiche elettroniche è rilevante il lavoro svolto da Jerónimo Leal, al riguardo si consulti il sito: <http://antiqua.pusc.it/CeTeX/index.html>; interessante anche la comunicazione orale di Leal durante il GuIT Meeting 2004 dal titolo: *CeTeX: Edizioni Critiche con LaTeX*.

foglio nel testimone A — precisamente la fine del foglio 87v e l'inizio del foglio 88r; inoltre se nel preambolo è presente `\FoliumInMargine`, genera nell'edizione critica il simbolo “|” e, a margine, l'indicazione A:88r. Se invece nel preambolo viene aggiunto lo stesso comando con l'aggiunta di `\FoliumInTesto`, il comando `\Folium` genera nel testo dell'edizione, nel punto preciso di cambio di foglio, l'indicazione [Fol. A:88r].

Poiché molte delle opere di matematica antica che ci sono pervenute sono in lingua greca — ed anche nei tantissimi casi che la *traditio* dell'opera è solo in latino molto spesso i testimoni riportano frasi in greco — vi è la necessità di codificare i caratteri dell'alfabeto greco ed una funzione importante di *MAURO-TEX* è perciò la possibilità di scrivere in lingua greca. Tale comando è `\GG`, il quale converte le lettere latine in quelle dell'alfabeto greco seguendo una tabella di conversione, genera le maiuscole semplicemente ponendo maiuscola la lettera latina corrispondente e permette anche di inserire gli accenti, gli spiriti e le diresi. Il comando più importante di *MAURO-TEX* è quello che gestisce le varianti registrate fra i vari testimoni: `\VV`. La sintassi di base è molto semplice: ogni testimone è associato ad una lettera maiuscola racchiusa fra due parentesi graffe {}.

3.2 Il programma MetaPost

Un posto rilevante nell'edizione di testi matematici è occupato dalle figure. Attualmente, non esiste uno standard condiviso relativo all'edizione e alla collazione delle immagini. Nella nostra figura di editori, abbiamo quindi liberamente scelto di utilizzare lo strumento informatico che, a nostro parere, era il più adatto ai fini dell'edizione critica non solo del testo ma anche delle figure incluse nell'opera; la nostra scelta è caduta su un programma già presente nel mondo informatico, il *MetaPost*.

Il *MetaPost* è un linguaggio di programmazione finalizzato alla creazione e alla gestione di figure all'interno di documenti scientifici. Il suo inventore è John D. Hobby, il quale ha basato il suo linguaggio sul *MetaFont*, un sistema per la creazione di font sviluppato da Donald Knuth. Il *MetaPost*, con la sua sintassi concisa ma chiara si è dimostrato particolarmente adatto alla rappresentazione dell'iconografia matematica dei testi da noi trattati.

Quando si cura l'edizione critica di un'opera matematica, occorre trattare le figure presenti con la stessa attenzione dedicata al testo scritto. Varianti nelle figure relative alle dimostrazioni possono avere lo stesso peso di varianti all'interno del testo della dimostrazione stessa. Può succedere che si riesca a ricostruire lo stemma di un codice proprio usando le varianti presenti nelle figure; risulta quindi essenziale poter presentare anche le figure dell'opera in forma critica, compito per il quale

il *MetaPost* si rivela essere uno strumento molto adatto.

La struttura di un file *MetaPost* è la seguente:

```
beginfig(1);
comandi MetaPost
endfig;
beginfig(2);
comandi MetaPost
endfig;
...
end
```

Nella sintassi *MetaPost* le uguaglianze denotate per mezzo di `=` sono equazioni soddisfatte dalle coordinate dei punti, e non assegnazioni; sono invece assegnazioni quelle denotate dal simbolo `:=`, ed, implicitamente, quelle dei cicli `for`. Vi sono anche differenti tipi di dato: `numeric` e `pair`.

4 Esempi di *MAURO-TEX* e *MetaPost*

4.1 *MAURO-TEX*

Come abbiamo detto all'inizio di questo articolo, collazionare e fare un'edizione critica di un'opera richiede la conoscenza e l'utilizzo di regole filologiche e la codifica informatica di queste regole viene fatta con *MAURO-TEX*.

Un primo comando usato frequentemente è `\Cit` col quale vengono codificate le citazioni, la cui sintassi è formata da tre sottocampi: nel primo va inserito il testo originale della citazione, nel secondo l'etichetta che identifica univocamente la citazione in un'edizione di riferimento, nel terzo eventuali note. Ad esempio

```
A suspendatur \Cit{{per primum
postulatum}{MAU/DMA/1/pos1}{senza
dubbio si riferisce al primo
postulato del De momentis}}} a
puncto B
```

genera:

```
A suspendatur per primum postulatum a
puncto B
```

Un'altra macro con sintassi simile a quella di `\Cit` è `\Date` che codifica le date: `Castellobono \Date{{6. Decembris die Martis M.D.XLVII}}{06.12.1547}}` che genera “Castellobono 6. Decembris die Martis M.D.XLVII”. Ma, come abbiamo già detto, la macro fondamentale di *MAURO-TEX* è la `\VV`; consideriamo per esempio il caso in cui il testimone A riporta la lezione “Centrum gravitatis circuli est” mentre il testimone B riporta “Centrum gravitatis trianguli est”. Si userà allora il comando `\VV{{A:circuli}{B:trianguli}}`, che genera:

```
Centrum gravitatis circuli1 est
```

¹ circuli A trianguli B.

Il comando `\VV` mette a disposizione molte altre caratteristiche utili. Un esempio è il caso in cui in un testimone si trovi una lacuna; supponiamo per esempio che il testimone A riporti la lezione “Centrum gravitatis circuli est” mentre il testimone B abbia al posto di “circuli” una macchia illeggibile. In questo caso si scriverà `\VV{A:circuli}{B:\NL}`, che genera:

Centrum gravitatis circuli¹ est

¹ circuli A non legitur B.

Questa macro gestisce dunque tutte le casistiche che si possono presentare ad un editore e/o trascrittore, comprese le annotazioni marginali, interlineari, le correzioni, le cancellature etc., utilizzando, come abbiamo visto, una sintassi molto semplice. Vediamo la sintassi nel caso di aggiunte interlineari e di cancellazioni:

opposite `\VV{M+:\INTERL:minorum}`
sunt aliae quandoque partes nomine,
`\VV{M+:\ANTEDEL{nisi}:sola}` sub

genera:

opposite minorum¹ sunt aliae quandoque
partes nomine sola², sub

¹ minorum in interl. M

² ante sola del. nisi M

Senza continuare nella descrizione dettagliata dei comandi MAURO- $\TeX$, possiamo comprendere come questo pacchetto sia risolutivo nel lavoro dell'editore di testi matematici, fornendogli uno strumento informatico essenziale e permettendo di produrre un documento filologicamente impeccabile.

4.2 MetaPost

Di seguito riportiamo tre esempi di figure riprodotte all'interno dell'edizione critica⁸ dell'opera di Francesco Maurolico il *De mometis aequalibus*, per la cui edizione sono state fatte oltre 200 figure:

Codice sorgente:

```
beginfig(1)
u:=0.5cm;
pair A, B, C, a, b, c, d, e, f;
a:=(0,0); c:=(4*u,0); b:=(6*u,0);
A:=(0,1*u);
C:=(4*u,1*u); B:=(6*u,1*u);
d:=(0,2*u); e:=(4*u,2*u); f:=(6*u, 2*u);
draw a-c-b; draw A-C-B;
draw d-e-f; draw a-A-d;
draw c-C-e; draw b-B-f;
label.llft(btex A etex, A);
label.llft(btex C etex, C);
label.lrt(btex B etex, B);
endfig;
```

8. Cfr. TUCCI (2004).

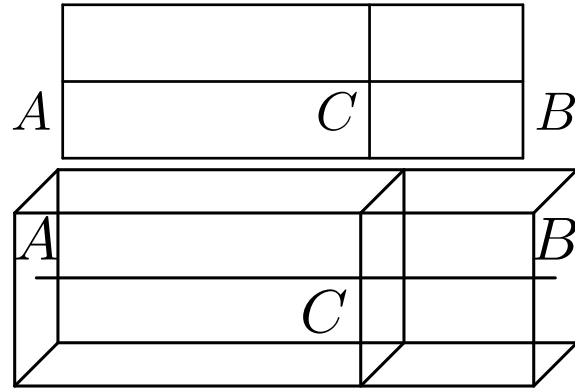


Figura 1: Figura della Proposizione I.26 del *De mometis aequalibus*

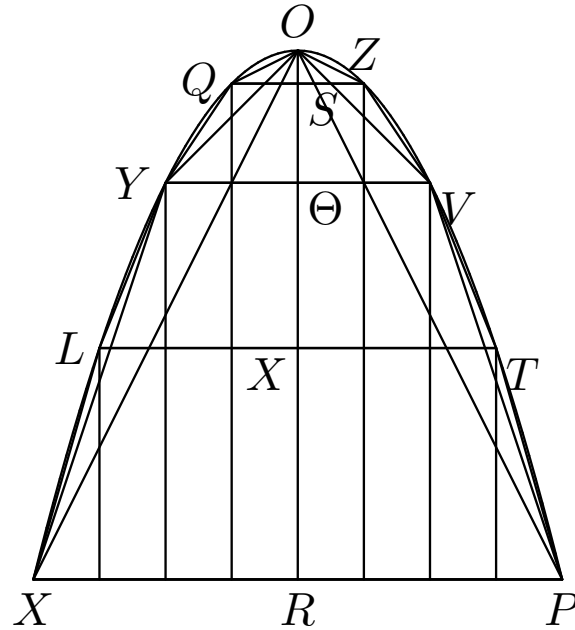


Figura 2: Figura della Proposizione IV.12 del *De mometis aequalibus*

```
beginfig(2)
u:=0.5cm;
pair A, B, C, a, b, c, d, e, f, g, h, i,
l, m, n;
a:=(0,0); c:=(4*u,0); b:=(6*u,0);
A:=(1/4*u,5/4*u);
C:=(4*u,5/4*u); B:=(25/4*u,5/4*u);
d:=(0,2*u);
e:=(4*u,2*u); f:=(6*u, 2*u);
g:=(1/2*u,1/2*u); h:=(9/2*u,1/2*u);
i:=(13/2*u,1/2*u);
l:=(1/2*u,5/2*u); m:=(9/2*u,5/2*u);
n:=(13/2*u,5/2*u);
draw a-c-b; draw A-C-B;
draw d-e-f; draw g-h-i;
draw l-m-n; draw a-g;
draw c-h; draw b-i;
draw e-m; draw d-l;
```

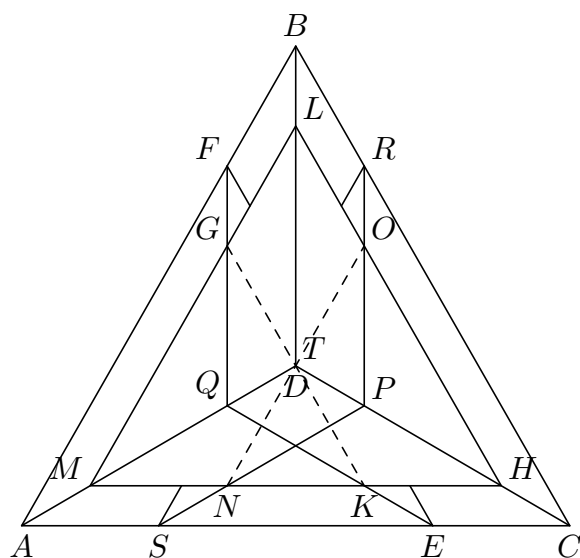


Figura 3: Figura della Proposizione III.16 del *De momentis aequalibus*

```

draw f-n; draw g-l;
draw h-m; draw i-n;
draw a-d; draw c-e;
draw b-f; label.top(btex A etex, A);
label.llft(btex C etex, C);
label.top(btex B etex, B);
endfig;

beginfig(4)
u:=2cm;
pair A,S,E,C,M,N,K,H,Q,D,P,T,G,O,F,R,L,B;
A:=(0,0); C:=(4*u,0); B:=(2*u,3.5*u);
pair b; b:=(2*u,0);
D:=1/3[b,B]; M:=1/4[A,D];
Q:=3/4[A,D]; H:=1/4[C,D];
P:=3/4[C,D]; S:=1/4[A,C];
F:=3/4[A,B]; E:=3/4[A,C];
N:=whatever[M,H]=whatever[S,P];
K:=whatever[M,H]=whatever[Q,E];
L:=1/4[B,D];
G:=whatever[F,Q]=whatever[M,L];
R:=1/4[B,C];
O:=whatever[L,H]=whatever[R,P];
pair s,e,f,r;
f:=whatever[F,E]=whatever[L,M];
e:=whatever[F,E]=whatever[M,H];
s:=whatever[M,H]=whatever[S,R];
r:=whatever[L,H]=whatever[S,R];
T:=whatever[G,K]=whatever[N,O];
draw A-B-C-cycle;

```

```

draw M-H-L-cycle;
draw A-D; draw C-D;
draw B-D; draw s-S;
draw f-F; draw R-r;
draw E-e; draw F-Q;
draw Q-E; draw R-P;
draw P-S; draw N-O dashed evenly;
draw G-K dashed evenly;
label.bot(btex A etex, A);
label.bot(btex S etex, S);
label.bot(btex E etex, E);
label.bot(btex C etex, C);
label.bot(btex N etex, N);
label.bot(btex K etex, K);
label.ulft(btex M etex, M);
label.urft(btex H etex, H);
label.ulft(btex Q etex, Q);
label.urft(btex P etex, P);
label.bot(btex D etex, D);
label.urft(btex T etex, T);
label.ulft(btex G etex, G);
label.urft(btex O etex, O);
label.urft(btex R etex, R);
label.ulft(btex F etex, F);
label.urft(btex L etex, L);
label.top(btex B etex, B);
endfig;

```

Riferimenti bibliografici

- HOBBY, J. D. (1997). «The MetaPost system».
- HOBBY, J. D. (1998). *A User's Manual for MetaPost*. AT&T Bell Laboratories, Murray Hill, NJ 07974.
- SUTTO, J.-P. (a cura di) (2006). *Manuale del MAURO-TEX*. <http://www.maurolico.unipi.it/mtex/mtex.ht>.
- TUCCI, R. (2003–2004). *Il “De momentis aequalibus” di Francesco Maurolico: una proposta di ricostruzione della sua stratificazione testuale*. Tesi di Laurea, Università di Pisa. (Rel. P.D. Napolitani).

▷ Roberta Tucci
Università di Pisa
tucci@dm.unipi.it