



HAL
open science

Meccanica

Philippe Fleury

► **To cite this version:**

Philippe Fleury. Meccanica. Dizionario delle scienze e delle tecniche di Grecia e Roma, 2010, pp.670-675. hal-02142632

HAL Id: hal-02142632

<https://hal.science/hal-02142632v1>

Submitted on 5 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

BIBLIOTECA DI «TECHNAI»

★

1.

Progetto PRIN 2006
Coordinatore Nazionale
Paola Radici Colace

Responsabili di Unità

Paola Radici Colace (Messina), Silvio M. Medaglia (Salerno),
Livio Rossetti (Perugia), Sergio Sconocchia (Trieste)

Curatori di Area

AGRICOLTURA: Emanuele Lelli	LOGICA: Flavia Marcacci
AGRIMENSURA: Lucio Toneatto	MATEMATICA: Flavia Marcacci
ALCHIMIA: Carmelo Lupini	MECCANICA: Philippe Fleury
ALIMENTAZIONE: Eugenia Salza Prina Ricotti	MEDICINA: Sergio Sconocchia
ARCHITETTURA: Paola Radici Colace	MINERALOGIA: Annibale Mottana
ASTROLOGIA: Paola Radici Colace	MUSICA: Simonetta Grandolini
ASTRONOMIA: Carlo Santini	NAUTICA: Pietro Janni
BOTANICA: Emanuele Lelli	OTTICA: Silvio M. Medaglia
COSMOLOGIA: Livio Rossetti	PNEUMATICA: Jean-Yves Guillaumin
DIRITTO: Giuliano Crifò, Livio Rossetti	POLEMOLOGIA: Lucio Benedetti
FILOSOFIA: Livio Rossetti	PSEUDO-SCIENZA: Francesco Cuzari
FISICA: Silvio M. Medaglia	TOSSICOLOGIA: Livia Radici
FISIOGNOMICA: Fabio Stok	VETERINARIA: Violetta Scipinotti
GEOGRAFIA: Pietro Janni	ZOOLOGIA: Antonino Zumbo
IDRAULICA: Gilbert Argoud	

Collaboratori

Maurizio Baldin	Stefania Giombini	Piergiorgio Parroni
Aroldo Barbieri	Anna Maria Ieraci Bio	Rosario Pintaudi
Carlo Beltrame	Maria Nicole Iulietto	Shara Pirrotti
Carlotta Benedetti	Massimo Lazzeri	Francesco Prontera
Cristiana Bernaschi	Pietro Li Causi	Francesco Ragni
Serena Bianchetti	Oddone Longo	Annalisa Romano
Francesca Boldrer	Marcella Giulia Lorenzi	Elisa Romano
Maria Caccamo Caltabiano	Giuseppe Lupini	Vincenzo Russo
Nadia Cacopardo	Claudia Maggi	Matilde Serangeli
Fabio Cavalli	Giulio Magli	Giuseppe Solaro
Maria Antonietta Cervellera	Brigitte Maire	Piero Tarantino
Daria Crismani	Manuela Martellini	Vincenzo Tavernese
Alberto De Angelis	Francesco Moliterno	Paola Tempone
Daniela Di Petrillo	Daniele Monacchini	Giulia Tozzi
Chiara Diomedei	Rosa Otranto	Mario Vegetti
Francesco Fiorucci	Dmitri Panchenko	Emmanuele Vimercati
Mauro Francaviglia	Giangiaco Panessa	Valentina Zanusso
Francesco G. Giannachi	Giorgia Parlato	

Redazione

Emanuele Lelli (coord.)	Anna Cipri	Giorgia Parlato
Carmelo Lupini (coord.)	Fernando La Greca	Livia Radici
Daniele Monacchini (coord.)	Flavia Marcacci	Francesco Ragni
Maurizio Baldin	Alfonso Natale	Vincenzo Tavernese
Nadia Cacopardo	Paola Paolucci	

DIZIONARIO
DELLE SCIENZE
E DELLE TECNICHE
DI GRECIA E ROMA

A CURA DI
PAOLA RADICI COLACE, SILVIO M. MEDAGLIA,
LIVIO ROSSETTI, SERGIO SCONOCCHIA

DIRETTO DA
PAOLA RADICI COLACE

· II ·

M - Z



PISA · ROMA
FABRIZIO SERRA EDITORE
MMX

Volume pubblicato con il cofinanziamento del MIUR e delle Università di Messina, Perugia, Salerno, Trieste: Progetto PRIN 2006 *Dizionario della Scienza e della Tecnica in Grecia e a Roma. Autori e testi, Realien, saperi alle radici della cultura europea.*

Coordinatore Nazionale

Paola Radici Colace

*

Sono rigorosamente vietati la riproduzione, la traduzione, l'adattamento, anche parziale o per estratti, per qualsiasi uso e con qualsiasi mezzo effettuati, compresi la copia fotostatica, il microfilm, la memorizzazione elettronica, ecc., senza la preventiva autorizzazione scritta della *Fabrizio Serra editore*[®], Pisa · Roma. Ogni abuso sarà perseguito a norma di legge.

*

Proprietà riservata · All rights reserved

Edizione aggiornata: 2010

© Copyright 2010 by
Fabrizio Serra editore[®], Pisa · Roma

www.libraweb.net

Uffici di Pisa: Via Santa Bibbiana 28, I 56127 Pisa,
tel. +39 050542332, fax +39 050574888, fse@libraweb.net

Uffici di Roma: Via Carlo Emanuele I 48, I 00185 Roma,
tel. +39 0670493456, fax +39 0670476605, fse.roma@libraweb.net

*

ISBN 978-88-6227-184-4 (BROSSURA)
ISBN 978-88-6227-203-2 (RILEGATO)

SOMMARIO

<i>Introduzione</i>	9
<i>Nota del Coordinatore</i>	15
<i>Elenco generale delle voci</i>	17

DIZIONARIO	21
------------	----

<i>Bibliografia</i>	1039
<i>Glossario (a cura di Paola Radici Colace)</i>	1187
<i>Gli autori</i>	1275

SAGGI

LIVIO ROSSETTI, <i>Alle origini dell'idea occidentale di scienza e tecnica</i>	1291
PAOLA RADICI COLACE, <i>Metafore della scienza e della tecnica: contributo alla lingua ed all'immaginario</i>	1317
VINCENZO TAVERNESE, <i>Fortuna e valutazioni della scienza e della tecnica antiche nel pensiero medievale, moderno e contemporaneo</i>	1323

Materiali scrittori. – Il materiale scrittorio più in uso nell'antichità è costituito dalla carta di papiro prevalentemente di fabbricazione egiziana. Un rotolo non scritto fu ritrovato a Saqqāra nella tomba del visir Hemaka, risalente al 3000 a.C., mentre non se ne può escludere l'utilizzazione nel secondo millennio a.C. anche fuori dall'Egitto, dove invece paiono predominanti (a Creta) tavolette di argilla che vengono incise, o tavolette di avorio (Nimrud) e rotoli di pelle. Un frammento di papiro scritto in ebraico, attribuito al 750 a.C. circa, proviene da una grotta presso Murabba'at (Mar Morto). Più o meno nello stesso periodo si può pensare ad un frequente uso del papiro in Grecia. Per produrre carta di papiro si utilizzano pezzi recisi del fusto della pianta (*Cyperus Papyrus*) nella parte centrale e inferiore: se ne toglie la corteccia e si ricavano strisce sottili che vengono adagiate su una superficie piana accostate tra di loro in modo da formare uno strato uniforme, al quale viene sovrapposto un altro strato di fibre collocate a formare un angolo retto con quelle del primo strato. Il foglio così formato (*kollema*) viene levigato, rifilato e incollato ad altri analoghi sì da formare un rotolo di varia lunghezza (*charta*). Da tali rotoli venivano ritagliati pezzi di papiro utilizzabili a seconda dell'uso per scrivere ogni sorta di testi. La superficie solitamente più curata e preparata ad accogliere la scrittura, con le fibre quindi orizzontali, era il cosiddetto *recto*; sul *verso* si poteva ovviamente scrivere, contro le fibre o secondo le fibre, ruotando il papiro. Tale rotazione, in modo da usare il papiro *transversa charta*, riguardava naturalmente anche la superficie detta *recto*. Si scriveva per colonne, solitamente testi di letteratura, oppure fino a riempire tutto lo spazio a disposizione nel caso di testi documentari su fogli isolati di dimensioni più varie. I rotoli presentavano di solito la prima scrittura all'interno, protetta dalle volute e da un *kollema* iniziale con le fibre interne che andavano in senso verticale (*protokollon*); a volte al *protokollon* poteva seguire un *agraphon* che costituiva ulteriore protezione. Gli inchiostri potevano essere di nerofumo, quindi carboniosi, o di tipo metallico, mentre i calami variavano da pennellini, a canne rigide appuntite, ad aste di metallo (bronzo) a punta sottile. L'utilizzazione del papiro come materiale scrittorio era

enorme: un conto del 258-257 a.C. ci informa che in un ufficio amministrativo in 33 giorni erano stati utilizzati ben 434 rotoli. Accanto a questo materiale, scolari, soldati, sacerdoti poveri, esattori di tasse utilizzavano frammenti di vasi rotti (*ostraca*), oppure schegge di calcare. Su lamine di piombo si scriveva incidendone la superficie, così come su tavolette ricoperte di cera. La tavoletta lignea era tra i materiali scrittori più comuni: la si poteva usare direttamente scrivendo con un pennello a punta morbida, oppure facendovi delle incisioni, solitamente nella forma di *tabula ansata*, come etichetta di mummia, oppure preparandone la superficie con una ingubbiatura biancastra che accoglieva la scrittura di pennellini o calami a punta morbida. I testi che le tavolette ci trasmettono, a parte i testamenti o gli atti di cittadini romani, di solito appartengono al mondo dell'insegnamento scolastico, finendo per determinare l'origine di una nuova forma di utilizzazione del materiale scrittorio papiro pergamena: il codice. Il codice di tavolette lignee incernierate si sviluppa poi nella nuova forma del codice di papiro o di pergamena: un libro di tipo moderno, contrapposto al *volumen*, il rotolo, determinando una delle più grandi rivoluzioni culturali dell'umanità. Tuttavia rotoli di papiro furono usati ancora nel VI sec. d.C. occasionalmente per trasmettere opere letterarie, come su papiro ancora si scriveva in Egitto alla fine del VII e inizio dell'VIII sec. d.C., ormai sotto la dominazione araba. I papiri latini di Ravenna riportano documenti datati tra il V e il X sec. d.C. e l'ultima bolla papale su papiro risale al 1050 d.C. Al papiro subentra la carta nelle varie forme orientali ed occidentali la cui utilizzazione continua fino ai nostri giorni.

BIBLIOGRAFIA. TURNER 1984.

ROSARIO PINTAUDI

Meccanica. 1. Generalità. – Parlare di 'letteratura meccanica greca e latina' pone di primo acchito un problema di definizione, innanzitutto perché l'oggetto è duplice: la letteratura meccanica comprende al tempo stesso i testi sulla meccanica considerata come scienza, e i testi sulle macchine. In secondo luogo perché se i vocaboli moderni: fr. *mécanique*/ *machine*, it. *meccanica*/ *macchina*, ingl. *mechanics*/ *ma-*

chine etc., rimandano a nozioni che noi identifichiamo e definiamo in maniera chiara, lo stesso non può dirsi per i vocaboli greci e latini derivati dal radicale *magh-* (è forse questo radicale che ritroviamo nel tedesco *mögen* e *die Macht*). Il vocabolo *μηχανή* può designare una macchina da guerra o un macchinario da teatro, ma esso ha anche il significato astratto di 'mezzo', 'invenzione', 'astuzia', ed è questo che impiega lo Pseudo-Aristotele per parlare della m. in qualità di arte e di scienza: *Διὸ καὶ καλοῦμεν τῆς τέχνης τὸ πρὸς τὰ τοιαύτας ἀπορίας βοήθειαν μέρος μηχανήν* (*Mech. praef.* 847a19-20), «È per questo che noi chiamiamo meccanica il ramo dell'arte che ci aiuta nelle difficoltà di questo genere [cioè: quando la natura si comporta in modo opposto rispetto alle nostre esigenze]». Per le macchine da guerra troviamo anche il vocabolo *μηχανήματα* (cfr. il titolo dei trattati *Περὶ μηχανημάτων*). L'aggettivo *μηχανικός*, riferito ad un individuo, significa «astuto», «ingegnoso», «abile a trovare o a costruire strumenti adatti a qualche cosa»; riferito ad un oggetto, esso significa «costruito mediante l'arte della m.», ed è proprio questo che ritroviamo, accompagnato da un sostantivo o in forma sostantivata, per designare «la meccanica»: *Μηχανικά* (titolo delle opere dello Pseudo-Aristotele e di →ERONE), *ἡ μηχανική καλουμένη* «la scienza chiamata meccanica» (*Procl. in Euc., Prol. I, p. 41 Friedlein*). Il latino *machina* ha allo stesso modo il duplice significato concreto ('macchina', 'apparecchio') ed astratto ('astuzia', 'invenzione'). *Machinatio* compare per la prima volta in *Cic. nat. deor.* 2, 123 (55 a.C.) con il significato di 'sistema meccanico, meccanismo', e lo ritroviamo in seguito in quest'accezione e nel significato astratto di «qualità intellettuale, intelligenza, capacità d'invenzione». →VITRUVIO è il solo autore noto ad impiegare questo vocabolo per designare «la meccanica». →PLINIO IL VECCHIO parla di *machinalis scientia* (*nat.* 7,125), Simmaco di *mechanicae professor* (*rel.* 25, 1), Isidoro di Siviglia di *mechanica... peritia uel doctrina* (*diff.* 2,152). Per parlare di 'meccanica antica', ci troviamo dunque davanti ad un campo molto più vasto ed esteso di quanto lascino intendere i vocaboli moderni, cosicché il nostro capitolo ha connessioni strette con quelli dedicati in quest'opera all'architettura o alla scultura, ad esempio. La *Costruzione dei porti*, gli *Strati-*

tagemmi, la *Poliorcetica* sono titoli di opere che avremmo potuto far rientrare nella letteratura meccanica. Ma, per non 'sconfinare' nel lavoro dei colleghi, ridurremo m. e macchine al loro significato moderno e, per scrupolo di chiarezza, adotteremo all'interno di questa voce una classificazione che non è affermata in maniera esplicita nei testi antichi conservati, ma che è sottintesa al modo di elaborare i concetti che ivi osserviamo. Distingueremo dunque: a) i trattati di m. teorica, il cui oggetto sono essenzialmente le leggi fisiche della statica; b) i trattati di m. pratica, il cui oggetto è lo studio delle macchine, e che possiamo suddividere in: 1) trattati di m. militare con una prospettiva chiaramente rivolta ad un fine utilitaristico; 2) trattati di m. civile in cui la prospettiva utilitaristica talvolta scompare a fronte della 'taumaturgia'.

2. *I trattati di meccanica teorica.* – Nel nostro mondo occidentale, il concetto di m. sembra essersi formato a partire dal principio del IV secolo a.C., se dobbiamo credere a Diogene Laerzio (8,83), il quale ci dice che →ARCHITA di Taranto fu il primo a trattare la m. avvalendosi di principi geometrici. →ARISTOTELE ad ogni modo ne parla come di una scienza già costituita (*Metaph.* 13, 3, 1078a 16 sgg.). Ma se, per attenerci agli stretti limiti stabiliti più sopra, eliminiamo la *Sfera in movimento* di Autolico di Pitane, che classificheremo piuttosto nel campo della →GEOMETRIA pratica o dell'→ASTRONOMIA, benché il problema della velocità relativa dei punti della sfera in funzione del loro allontanamento dal centro sia tipicamente un problema di m. (principio della leva), se eliminiamo i passi di Aristotele stesso che affrontano questioni meccaniche (*Ph.* 4, 8, 215a24; 7, 5, 249b27-250a9; *Cael.* 1, 6, 273b30; 1, 7-275a7-20; 3, 2, 301b4-13) o ancora se eliminiamo il trattato di →ARCHIMEDE sull'*Equilibrio o i centri di gravità delle figure piane*, che pure è il più 'meccanico' dei trattati conservati di colui che è considerato il fondatore della statica (uno dei rami della meccanica moderna) ma che rinvieremo nel caso presente all'ambito della →MATEMATICA (cfr. a questo proposito la lunga e brillante analisi di S. ROUX, in GUILLAUMIN 1992), ci restano solo quattro testi antichi dedicati alla m. propriamente detta: 1) Pseudo-Aristotele, *Problemi di meccanica*; 2) →VITRUVIO, 10, 1 e 3; 3) →ERONE d'Alessandria, *Libri*

sulla meccanica 1 e 2; 4) →PAPPO, *Collezione matematica* 8.

I *Problemi di meccanica* dello Pseudo-Aristotele sono da molto tempo ascritti al *corpus* aristotelico (si tratta probabilmente del *Μηχανικόν* citato da Diog. Laert. 5, 26). Si dà loro indifferentemente il nome di *Libri sulla meccanica* o di *Questioni di meccanica*. Oggi-giorno è generalmente ammesso che si tratta di un'opera di Stratone di Lampsaco o di uno dei suoi discepoli (prima metà del III secolo a.C.). Si tratta di una raccolta di trentaquattro questioni seguite dalle loro soluzioni. Il cerchio è al centro di tutte le spiegazioni, con l'idea che il moto circolare è un moto perfetto e naturale, combinazione di opposti: il fisso e il mobile («il cerchio è la prima delle meraviglie. Ciò che concerne la bilancia dipende dal cerchio, ciò che concerne la leva dipende dalla bilancia, e quasi tutti gli altri problemi di movimenti meccanici dipendono dalla leva»). All'inizio la composizione del trattato segue quest'ordine: il moto del cerchio è trattato nella prefazione, la bilancia nei problemi 1 e 2, la leva nel problema 3 (numerazione dell'edizione W. S. Hett). Il seguito del trattato è un po' sconcertante per il lettore moderno. I problemi sono esposti gli uni di seguito agli altri con il solo filo conduttore della spiegazione mediante il principio del cerchio e della leva. Vi sono sicuramente alcuni raggruppamenti: i problemi dal 4 al 7 concernono tutti le navi, i problemi dall'8 all'11 gli spostamenti dei carichi, i problemi dal 32 al 34 i movimenti degli oggetti lanciati, ma la maggior parte delle volte l'ordine di successione dei problemi è inconsueto. L'insieme lascia quindi alla fine una certa impressione di disordine e di ripetizioni inutili, ma molte risposte rivelano un ragionamento fondato e ben costruito.

Il testo di →VITRUVIO (25 a.C. ca.) è diverso, giacché non si ha un trattato preso nel suo insieme, ma un capitolo del decimo libro di quella che può essere considerata un'enciclopedia, il *De architectura* (per Vitruvio la *machinatio* è una delle tre parti dell'→ARCHITETTURA, con la gnomonica). In questo capitolo III, Vitruvio muove da quello che è per lui il principio essenziale di tutto il moto meccanico: l'associazione della «linea retta» e del «cerchio» (*porrectum* e *rotundatio*). Ma la linea retta viene qui presa

in esame solo come un asse e non come fondamento di un qualsivoglia moto traslatorio. Si ritrova dunque l'opposizione aristotelica dei due contrari: il fisso e il mobile. Per illustrare questo principio, Vitruvio adduce nove esempi, che espone un po' alla maniera dei *Problemata*: posta una situazione determinata e conosciuta, come spiegarla in funzione del (o dei) principio/i esposto/i in partenza? Questi nove esempi sono: l'argano e la puleggia, la leva, la bilancia, il timone, le vele, i remi, i portapesi, i gioghi e le ruote.

I *Libri sulla meccanica* di →ERONE D'ALESSANDRIA (seconda metà del I secolo d.C.) ci sono noti nella loro interezza solo grazie ad una traduzione araba di Kosta ben Luka (tra gli anni 862 e 866 d.C.). Solo alcuni frammenti greci sono stati conservati in →PAPPO, in Eutocio d'Ascalona, il commentatore di Archimede del VI secolo d.C., e forse il capitolo che attualmente ha il numero 37 nel *Diotro* di Erone proviene da lì. Il titolo della traduzione araba è *Libro sul sollevamento dei gravi*, ma ci sono pochi dubbi che si tratti proprio dell'opera il cui titolo *Μηχανικά* è noto da altre fonti. Questo trattato è diviso in tre libri. Il primo libro, ci dice Erone nella sua conclusione (1, 34), serve come introduzione alle arti meccaniche; esso tratta infatti di principi meccanici generali: moti dei cerchi, medie proporzionali, moto d'un grave su un piano inclinato, definizione di centro di gravità e ripartizione dei pesi sui supporti. Il secondo libro parte da quelle che Erone definisce le cinque macchine semplici: l'argano, la leva, il bozzello, il cuneo, la vite, alle quali aggiunge la combinazione della vite e della ruota dentata. Erone espone innanzitutto la costruzione di queste cinque macchine, poi esamina la «causa per la quale ciascuno di questi strumenti muove pesi considerevoli pur con una potenza molto debole». Tale causa è per lui come per lo Pseudo-Aristotele o per Vitruvio il principio del cerchio. Una volta spiegata la causa, egli ritorna a ciascuna delle cinque macchine semplici in un modo un po' maldestro, con molte ripetizioni. Il capitolo 34 è dedicato a diciassette problemi esposti nella forma aristotelica, con lo stesso disordine e la stessa disuguaglianza di livello che si ritrova nello Pseudo-Aristotele. Infine il secondo libro si conclude con il problema del centro di gravità. Il terzo libro non riguarda questo paragrafo

giacché si presenta come un trattato di meccanica pratica. I tre testi che abbiamo appena esaminato non sembrano in rapporto diretto tra loro. Erone di Alessandria ignora Aristotele e Vitruvio, mentre cita Archimede a più riprese (*Mech. fragm.* 2, 35 etc.). Vitruvio cita Aristotele in due punti (7, pr. 9; 9, pr. 2) ma nulla ci autorizza ad affermare che egli conoscesse la versione dei *Problemi di meccanica* che ci è stata tramandata; ai suoi occhi, i maestri in materia di fisica sono →CTESIBIO ed Archimede.

Diverso il caso di Pappo (principio del IV secolo d.C.), che conosce bene Erone e lo cita a più riprese. Il suo ottavo libro della *Collezione matematica (Problemi di meccanica svariati e dilettevoli)* tratta della determinazione e della classificazione dei campi della m., degli ingranaggi, del moto e dell'equilibrio di un corpo pesante su un piano inclinato, del centro di gravità di un corpo di forma irregolare etc. Alcuni altri testi di origine, e dunque di datazione, incerta, potrebbero completare questo panorama di letteratura teorica; è questo il caso di due opere attribuite ad →EUCLIDE: *Il libro sulla bilancia*, manoscritto arabo del 970 che contiene una dimostrazione geometrica della legge della leva, e il *De ponderoso et leui*, sullo spostamento dei corpi nell'aria o nell'acqua; questo è anche il caso del *Liber Charastonis*, traduzione latina di un testo arabo del IX secolo, che proviene anch'esso da un originale greco che tratta del principio della bilancia.

3. *I trattati di meccanica pratica.* 3.1. *La meccanica militare.* – La m. militare è di gran lunga il settore meglio rappresentato all'interno della letteratura meccanica antica, ed è qui che anche lo sforzo tecnico sembra essersi spinto più avanti, sia nell'ambito dell'artiglieria che in quello delle macchine d'assedio. Dal momento che abbiamo scelto di non occuparci, nello spazio a nostra disposizione, degli *Stratagemmi*, e dal momento che non includeremo nella trattazione nemmeno le descrizioni meccaniche che si trovano all'interno di opere il cui oggetto generale è d'altra natura (per esempio Cesare, Ammiano Marcellino, →VEGEZIO, il *De rebus bellicis* etc.), ci restano, fra le opere conservate, i seguenti testi: 1) →BITONE, *Costruzione delle macchine da guerra e delle catapulte*; 2) →FILONE DI BISANZIO, *Enciclopedia meccanica*; 3) →ATENEO MECCANICO, *Le macchine*; 4) Vitruvio, *De*

architectura 10,10-16; 5) Erone d'Alessandria, *Chirobalistra e Belopoiica*; 6) →APOLLODORO DI DAMASCO, *Polioretica*. La cronologia di Bitone non è individuata con esattezza. Egli ha dedicato il suo trattato *Κατασκευαὶ πολεμικῶν ὀργάνων καὶ καταπαλτικῶν* al re Attalo, ma può trattarsi di Attalo I (241-197 a.C.), Attalo II (159-138 a.C.), o Attalo III (138-133 a.C.). Quattro capitoli sono dedicati alle catapulte, uno ad una scala per scalare le mura, e uno ad una torre per assedio. Il quarto libro della grande enciclopedia meccanica di Filone di Bisanzio (fine del III secolo a.C.) è dedicato alle macchine da lancio e ad esso si attribuisce talvolta il titolo di *Belopoiica*. Ateneo Meccanico e Vitruvio sono pressoché contemporanei (Ateneo ha dedicato la sua opera ad un Marcello che è verosimilmente M. Claudio Marcello, luogotenente di Pompeo, console nel 51 a.C., morto nel 45 a.C.; Vitruvio ha dedicato la sua ad Ottavio) ed i loro testi sono per alcune parti (Vitr. 10, 13-15 e Ath. Mech. 9-26, Wescher) perfettamente sovrapponibili. Si tratta di brani sull'invenzione dell'ariete, le macchine di Diade (torri, arieti a scaglie di testuggine, la trivella, il corvo e il ponte mobile), le testuggini degli scavatori e dei minatori e la testuggine d'Egetore. Eppure, non sembra che nessuno dei due testi sia stato copiato dall'altro, e siccome né l'uno né l'altro ha una fonte unica, si deve supporre che siano ricorsi alla medesima compilazione (o alle medesime note testuali), che includeva Diade (un ingegnere di Alessandro) ed Agesistrato (un ingegnere di Rodi del I secolo a.C.), come anche alcuni *praeceptores* greci e/o latini. Quanto alle parti che sono loro proprie, Ateneo tratta dell'→ELEPOLI di Demetrio, delle sambuche [→SAMBUCA], delle scale, di una scala oscillante coperta la cui invenzione è attribuita a Ctesibio, dei cunicoli sotterranei e dei ripari in muratura, delle macchine collocate sulle imbarcazioni, delle macchine a ruote direttrici etc.; Vitruvio tratta, dal canto suo, delle macchine da lancio (scorpione e balista) e adduce alcuni esempi di assedi. Ritroviamo in questo paragrafo una parte dell'opera di Erone dedicata ad un tipo di balestra (*χειροβάλλιστρα*) e all'artiglieria a torsione: lanciafrecce e lancia-pietre (*βελοποιικά*). L'ultimo testo noto di m. militare propriamente detta è quello di Apollodoro di Damasco (l'architetto di Traiano,

inizio II secolo d.C.) che tratta delle modalità di protezione dai proiettili lanciati dai baluardi, della costruzione di testuggini da genieri, delle mine, della trivella, dell'incendio delle mura, degli arieti muniti di testuggine, dei posti di vedetta, delle torri, delle scale e del ponte. [Vd. anche →POLEMOLOGIA].

3.2. *La meccanica civile.* – Gli ambiti della m. civile sono ovviamente molto più vari di quelli della m. militare. A due di essi è stata dedicata un'analisi individuale all'interno di questo *Dizionario*: la →PNEUMATICA, in gran parte riconducibile alla 'taumaturgia'; e l'→IDRAULICA, vale a dire tutte le macchine atte a sollevare l'acqua (talune delle quali sono del resto 'pneumatiche'). Gli altri rami che hanno dato luogo a scritti conservati sono scarsamente rappresentati: 1) Filone di Bisanzio (?), *Le clessidre*; 2) Vitruvio, *De architectura* 9, 7, ed 8 (quadranti solari e clessidre); 10, 2, e 9 (sollevamento dei pesi e misure di distanze); 3) Erone di Alessandria, *Diottro* 1-5; 34 (misure di distanze); 37 (*baroukos*: sollevamento dei pesi); *Libri sulla meccanica* 3 (sollevamento dei pesi). Conformemente ai principi definiti più sopra, rinviando all'→AGRICOLTURA per i testi che descrivono le 'macchine agricole' (mulini e frantoi in particolare), alla →MEDICINA per i brani di 'meccanica medica' (macchina →ANDREA DI CARISTO per ridurre le fratture descritta da →ORIBASIO, *Collezioni mediche* 49, 4, 8-13), o ancora all'→ASTRONOMIA per le sfere meccaniche platoniche di Teone di Smirne (*Esposizione delle conoscenze matematiche utili per la lettura di Platone* 3, 16).

Il trattato sulle *Clessidre*, conservato unicamente in arabo, è attribuito a Filone di Bisanzio poiché è dedicato ad un certo Aristone come tutti gli altri trattati di Filone, ma l'autore si presenta con il nome di Archimede. Noi sappiamo che tale genere di orologi è stato inoltre trattato da Ctesibio, che Vitruvio cita esplicitamente nel nono libro del *De architectura*. L'ultima parte di questo libro (capp. 7 e 8) è infatti dedicata alla gnomonica (costruzione dei quadranti solari e degli orologi ad acqua) che Vitruvio pone sullo stesso piano della m. – l'abbiamo visto – come una delle tre parti dell'architettura, mentre Pappo (*Coll. Mat.* 8, pr. 2) include i fabbricanti di orologi fra i meccanici. I due altri ambiti civili trattati da Vitruvio (all'infuori dell'idraulica e della pneuma-

tica, capp. 4-8: macchine per sollevare l'acqua e organo idraulico) sono il sollevamento dei pesi (cap. 2: descrizione di due tipi di capra e di un albero da carico, principio del paranco, sistemi di trasporto per le pietre di grosse dimensioni), e la misurazione della distanza (cap. 9: descrizione dell'odometro). Ritroviamo il campo della misurazione della distanza (considerato dal punto di vista meccanico) con i capp. 1-5 del trattato *Diottro* di Erone, che descrive questo strumento d'osservazione utilizzato in particolare per determinare la distanza di un punto inaccessibile fisicamente, e con il cap. 34 che descrive un odometro a ingranaggi, molto diverso da quello di Vitruvio. Il cap. 37 sul *baroukos*, argano a ruote dentate e a forte demoltiplicazione, qui non è evidentemente al suo posto. Solo una similitudine nella costruzione meccanica ha indotto a collocarlo dopo l'odometro nei manoscritti. Esso sarebbe stato naturalmente collocato in maniera più appropriata nel terzo dei *Libri sulla meccanica* che, come si è detto, è stato tradito soltanto in arabo, e che tratta di svariati sistemi di sollevamento.

Questa che abbiamo appena descritto in poche pagine è soltanto la parte conservata di un vasto insieme complesso e solo parzialmente ricostruibile, un insieme che si è necessariamente evoluto nel corso dei sei secoli che separano lo Pseudo-Aristotele e Pappo. Vitruvio, che è alla fin fine il solo rappresentante della letteratura latina per quest'ambito, è forse colui che meglio sintetizza lo stato dell'arte ad un dato momento. Con la sua prospettiva enciclopedica egli tratteggia, nel decimo libro del suo *De architectura*, un quadro di quelli che dovevano essere i grandi settori della letteratura meccanica, così come si era stratificata nel I secolo a.C.: 1) i principi teorici della m. (leva, bilancia etc.) trattati insieme o accanto alle macchine di sollevamento (capp. 2-3 = Μηχανικά della letteratura greca); 2) le macchine per sollevare l'acqua: ruote, pompa e dopo la pompa l'organo idraulico (capp. 4-8 = Πνευματικά); 3) l'artiglieria (capp. 10-12 = Βελοποιικά); 4) le macchine d'assedio (capp. 13-15 = Μηχανήματα); 5) l'arte della difesa (cap. 16 = Στρατηγήματα). (I due ultimi settori erano talvolta riuniti nella letteratura greca sotto il titolo di Πολιορκητικά).

FONTI. DRACHMANN, 1963; MARSDEN, 1971. – *Pseudo-Aristotele*: HETT 1936 (rist. 1955). – *Bitone*: SCHRAMM-REHM 1929. – *Filone di Bisanzio*: CARRA DE VAUX 1891; CARRA DE VAUX 1903; DIELS-SCHRAM 1918; DIELS-SCHRAM 1919; GARLAN 1974; PRAGER-REICHERT 1974; DE ROCHAS D'AIGLUN 1872; DE ROCHAS D'AIGLUN 1882; DE ROCHAS D'AIGLUN-GRAUX 1879; ROSE 1870; SCHÖNE 1893. – *Ateneo Meccanico*: DE ROCHAS D'AIGLUN 1884; WHITEHEAD-BLYTH 2004. – *Erone d'Alessandria*: SCHMIDT-HEIBERG 1899-1914; PROU 1877. – *Apolodoro di Damasco*: LACOSTE 1890; LA REGINA 1999. – *Pappo di Alessandria*: HULTSCH 1875-1878; VER ECKE 1933. – *Vitruvio*: CALLEBAT-FLEURY 1986.

BIBLIOGRAFIA. ARGOU 1994b; ARGOU-GUILLAUMIN 1998; ARGOU-GUILLAUMIN 2000; CALLEBAT-FLEURY 1986; CAMBIANO 1998; DUGAS 1950; FLEURY 1990a; FLEURY 1990b; FLEURY 1993; FLEURY 1994a; FLEURY 1994b; FLEURY 1996; FLEURY 2005; DE GANDT 1996; GILLE 1980; GUILLAUMIN 1992; HEIBERG 1925; KRAFFT 1970; PROU 1877; RIVERSO 1964; ROSMORDUC 1975; SCHÜRMAN 2005; WHITE 1984.

PHILIPPE FLEURY

Medicina [ἰατρική, *medicina*]. 1. *Premessa: letteratura scientifica in Grecia e letteratura scientifica a Roma*. – La letteratura latina nasce e si sviluppa innestandosi, con gradi di originalità più o meno alta a seconda dei generi, come unanimemente convenuto, fin dalle origini e dalle manifestazioni più arcaiche delle sue forme, sui modelli e sulle prospettive della cultura e della letteratura greca: dal teatro comico e tragico all'epica arcaica romana, a Ennio, all'annalistica e all'opera di →CATONE, e ancora avanti dall'epigramma alla retorica, alla storiografia, ai generi letterari nell'età di Cesare e di Cicerone, alla filosofia, all'enciclopedia, all'antiquaria, alla filologia, alla biografia della tarda repubblica; si potrebbe proseguire con tutta la letteratura fino alla prima età imperiale, al romanzo, all'età flavia e, successivamente, fino alla produzione del tardo impero, sia per quanto attiene alla produzione pagana che cristiana. Questo tipo di valutazione e prospettiva di studio, validi per la letteratura diciamo così alta, lo sono ancora di più per la letteratura della scienza e della tecnica a Roma, che si pone, in quasi tutti i suoi generi, forme e strutture, come continuazione e sviluppo di quella ellenistica, così che si debba parlare di scienza di età ellenistico-romana: per alcune discipline,

si dovrà parlare, più che di produzione romana vera e propria, di produzione della disciplina in lingua latina.

Si cercherà di apportare qui una documentazione breve, ma oggettivamente valida ed esaustiva, per alcune tra le discipline più significative per il presente assunto, partendo dal manuale *Letteratura scientifica e tecnica di Grecia e Roma* (LST). Per l'→ASTROLOGIA Paola Radici Colace, dopo aver tracciato, in poche linee luminose, un quadro della disciplina come lingua e letteratura,^[1] con autori e strutture precedenti alla produzione greca vera e propria, relativamente alla letteratura astrologica a Roma, sottolinea che "Come quasi tutti i generi letterari, anche la letteratura astrologica a Roma si riconosce in modelli di scrittura greci"^[2] Manilio si rifà essenzialmente a Trasillo; come ricorda Giovenale,^[3] i *numeri Trasylli* sono fondamentali per le decisioni delle signore dell'aristocrazia del II sec. d.C., così come, a partire da Plinio, che cita Trasillo nella *Naturalis Historia* tra le sue fonti, essi costituiscono base indiscussa di consultazione nella tarda antichità. Lessico, epiteti, verbi, sostantivi e metafore della produzione astrologica a Roma sono greci. In questa prospettiva e sulle linee metodologiche indicate da Paola Colace, si veda anche, in LST, il contributo di Anna Urso.^[4] Discorso analogo vale per l'→ASTRONOMIA. Santini, dopo aver richiamato nei §§ 1-6 la storia della disciplina, viene alla trattazione di *Letteratura astronomica latina*. Richiama la portata per la disciplina di Tolomeo e rileva che lo scienziato "opera all'interno della più complessa e integrata realizzazione politica dell'evo antico, quale è l'impero romano all'età degli Antonini";^[5] si chiede poi quale fosse lo stato dell'astronomia a Roma e se si possa parlare di contributi romani alla storia dell'astronomia e di una letteratura astronomica latina. La risposta degli storici della scienza "concorda in genere nel sottolineare che non si può parlare di nessun apporto teorico di ascendenza romana e che i dati relativi all'osservazione del cielo appaiono in genere eterogenei e träditi da fonti posteriori". Tutti gli elementi in nostro possesso lasciano presupporre che l'osservazione fosse legata a finalità concrete e funzionali "ai fini economici, ma anche sociali, religiosi politici e militari del calendario [...]".^[6] Santini rileva ancora: "Il debito nei confronti della scienza greca sembra

COMPOSTO IN CARATTERE DANTE MONOTYPE DALLA
FABRIZIO SERRA EDITORE, PISA · ROMA.
STAMPATO E RILEGATO NELLA
TIPOGRAFIA DI AGNANO, AGNANO PISANO (PISA).

★

Novembre 2010

(CZ 2/FG 13)



*Tutte le riviste Online e le pubblicazioni delle nostre case editrici
(riviste, collane, varia, ecc.) possono essere ricercate bibliograficamente e richieste
(sottoscrizioni di abbonamenti, ordini di volumi, ecc.) presso il sito Internet:*

www.libraweb.net

*Per ricevere, tramite E-mail, periodicamente, la nostra newsletter/alert con l'elenco
delle novità e delle opere in preparazione, Vi invitiamo a sottoscriverla presso il nostro sito
Internet o a trasmettere i Vostri dati (Nominativo e indirizzo E-mail) all'indirizzo:*

newsletter@libraweb.net

★

*Computerized search operations allow bibliographical retrieval of the Publishers' works
(Online journals, journals subscriptions, orders for individual issues, series, books, etc.)
through the Internet website:*

www.libraweb.net

*If you wish to receive, by E-mail, our newsletter/alert with periodic information
on the list of new and forthcoming publications, you are kindly invited to subscribe it at our
web-site or to send your details (Name and E-mail address) to the following address:*

newsletter@libraweb.net