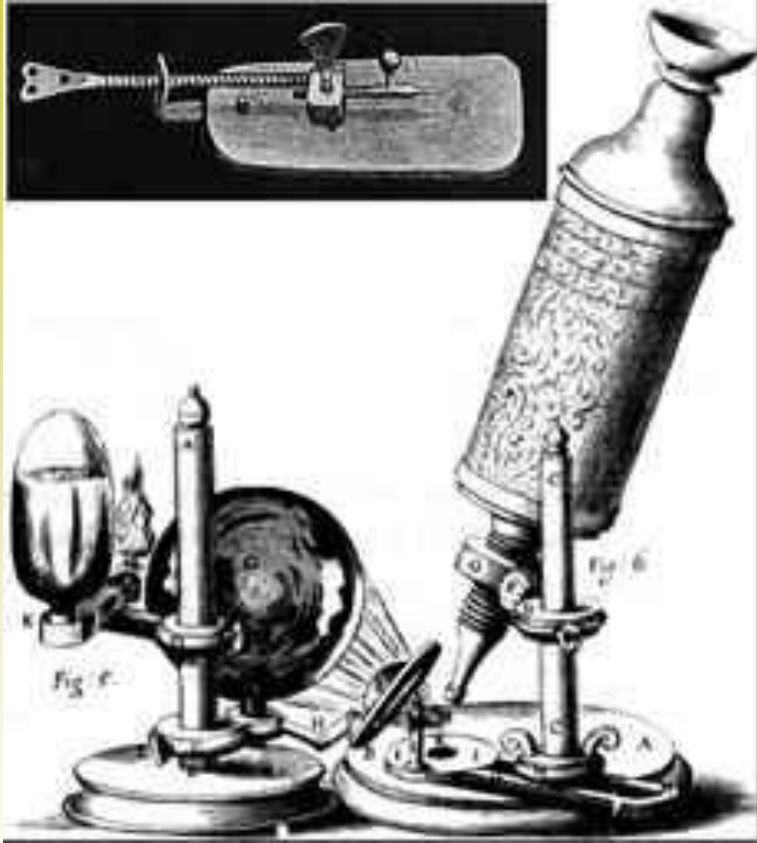


« Iddio s'è mostrato mirabile non tanto nei grandissimi esseri viventi di questo mondo, quanto negli animaletti piccolissimi che sfuggono ad ogni acutezza di vista. »

Athanasius Kircher



LA SCOPERTA DEL MONDO INVISIBILE

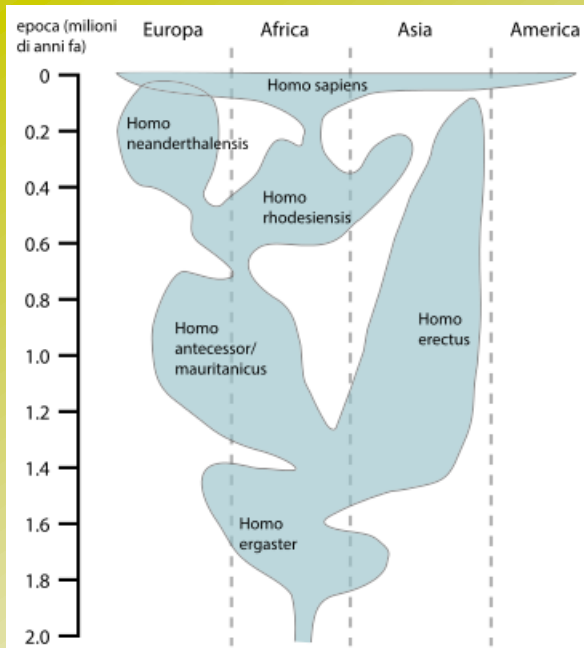
**« Natura maxime miranda
in minimis. »**

Plinio il Vecchio

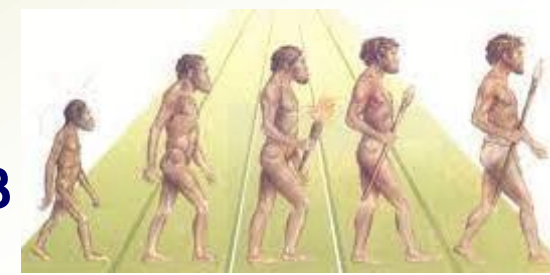


PIETRO E. VARALDO





LA PREISTORIA - 1



Homo sapiens (così chiamato nel 1758 da Linneo, ovviamente ignaro di altre specie estinte del genere *Homo*) compare sulla Terra circa 200.000 anni fa, probabilmente in Africa, da dove si diffonde sulle terre raggiungibili. Dispone già del fuoco, scoperto da *Homo erectus*, e vive in caverne o in piccole comunità nomadi, da cacciatore-raccoglitore. Alla fine del Paleolitico (a partire circa dal 20.000 a.C.) e nel

Mesolitico (all'incirca 10.000-8.000 a.C.) difficilmente arriva a 40 anni di vita, muore per lo più in seguito a traumi o ferite. Già verso la fine del Mesolitico e più ancora nel Neolitico (all'incirca 8.000-3.500 a.C.) modifica le sue abitudini e tende a diventare stanziale in villaggi via via più grandi, avendo imparato a coltivare certe piante e ad addomesticare certi animali. Diventa quindi prevalentemente agricoltore-allevatore. Certi animali (topi, ratti), coi loro ectoparassiti (pulci, pidocchi, zecche), vivono vicino a lui, nelle sue abitazioni, o razzolano nei suoi rifiuti. Quando poi alcune comunità (in Mesopotamia, Cina, India) cominciano a formare città e inventano la scrittura, termina la Preistoria e comincia la Storia (all'incirca dal 3.500 a.C. a oggi).



LA PREISTORIA - 2

Si pensa che i nomadi cacciatori-raccoglitori

di *Homo sapiens* non abbiano conosciuto epidemie infettive, che si svilupperanno solo più tardi nelle più ampie e dense comunità di **agricoltori-allevatori**: per lo più come 'malattie da affollamento', zoonosi contratte dai loro animali anche

tramite gli ectoparassiti vettori. Ciò fa sì che, almeno in un primo tempo, nelle comunità divenute stanziali l'aspettativa di vita paradossalmente si riduca (~30 anni) rispetto a prima, malgrado le risorse nutritive siano migliorate. Risorse però più soggette, rispetto ai tempi del nomadismo, a fallimenti non prevedibili (siccità, inondazioni, terremoti, malattie epidemiche degli umani e degli animali, raccolti andati a male).

Nel lungo periodo, i patogeni delle infezioni epidemiche umane tendono ad adattarsi agli ospiti (e gli ospiti alle malattie), la loro virulenza si riduce, e le malattie da acute diventano croniche, oppure infantili, o svaniscono.

Non è irragionevole pensare che i germi responsabili di queste epidemie preistoriche siano cambiati o scomparsi nei secoli e nei millenni, sostituiti via via da altri, più o meno diversi da quelli dell'età storica.



I POPOLI MESOPOTAMICI



La medicina degli antichi popoli mesopotamici (Ittiti, Sumeri, Assiri, Babilonesi, Caldei, Aramei) fu dominata da un concetto essenzialmente magico e fu nella pratica prevalentemente sacerdotale.

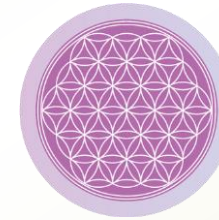
Una concezione medica sistematica cominciò a formarsi nell'antica Mesopotamia nel IV millennio a.C.: è la più antica che siamo in grado di delineare storicamente, e da essa deriva tutta la medicina assiro-babilonese.

I medici babilonesi godevano di grande reputazione ed erano chiamati a consulto perfino in Egitto. Conoscevano di sicuro malattie quali la malaria, la tubercolosi, e le malattie veneree.



Il codice di Hammurabi (re babilonese del XVIII secolo a.C.) contiene molte disposizioni inerenti l'esercizio dell'arte medica.

Furono gli astronomi babilonesi



i primi a descrivere lo 'zodiaco'.



GLI EGIZI

Ciò che
è giunto

fino a noi dell'antico Egitto è in
massima parte legato alla celebrazione
dei defunti e all'aldilà.

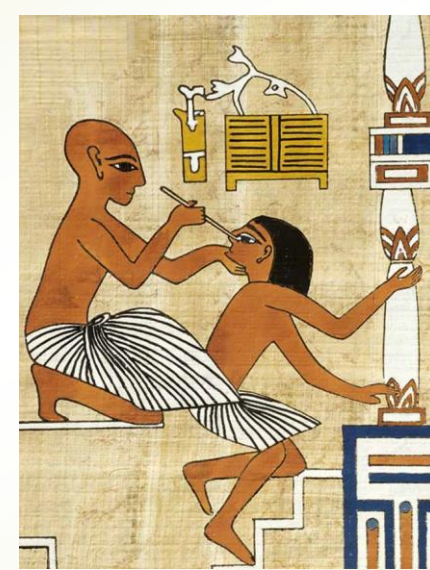
Gli antichi Egizi conobbero
il vaiolo nonché molti vermi parassiti, la
cui origine attribuivano a divinità maligne.

Ma vermi, insetti, serpenti velenosi erano considerati
creature derivate da Dio, e come tali degne di rispetto.

La parassitologia egizia, di ispirazione essenzialmente
religiosa, comprende tuttavia in parte il ciclo di sviluppo
delle mosche, misconosciuto e dimenticato in seguito.

Gli Egizi
inventarono le
zanzariere. Lo
scacciamosche
era un segno
distintivo di
rango.

L'uso egizio
della corteccia
di melograno
come tenifugo
è sopravvissuto
fin quasi ai
giorni nostri.



« Iddio dà respiro
all'animale
nell'uovo, agli
uomini e agli
uccelli. Crea quanto
necessita per la vita
delle zanzare, dei
vermi, delle pulci,
dei topi nelle loro
tane, e di quanti
altri esistono. »

Papiro di Bulaq
(XIII Dinastia,
XVIII secolo a.C.)

GLI ANTICHI EBREI



In una cultura teocratica come quella dell'antico popolo d'Israele, tutto derivava da Dio, e i parassiti erano considerati un castigo divino. Le bibliche "piaghe d'Egitto" comprendono malattie umane e del bestiame, e invasioni di insetti (zanzare, mosconi, cavallette).

*« Son io
che ferisco
e risano. »*

Deuteronomio
(32, 39)

*« Ho veduto
le tue lacrime,
ed ecco, io ti
guarisco. »*

Libro dei Re
(20, 1-7)

Nell'antico Israele si poteva curare il malato, ma la guarigione veniva solo da Dio: un dio tanto animato d'amore verso il suo popolo quanto inesorabile per giustizia punitiva.

Gli antichi Ebrei ebbero però chiara cognizione del contagio (ignorato dagli Egizi) e del passaggio di alcune malattie dal malato ('impuro') al sano ('puro'). Lo stesso concetto di 'puro' e 'impuro', alla base delle ferree regole alimentari, portò alla proibizione di cibi 'impuri' (che più di altri potevano favorire l'insorgere di malattie), alla separazione dei malati dai sani, alle purificazioni, ai bagni, alle abluzioni.

Nella Bibbia e nel Talmud si trovano descrizioni forse riferibili a filariosi, schistosomiasi, leishmaniosi, scabbia, vaiolo, malaria. Vi si parla anche di lebbra, ma oggi si pensa che ci si riferisse genericamente a delle malattie cutanee.

Alcuni dei primi documenti della

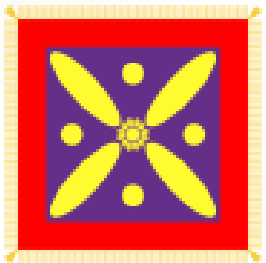
storia dell'antica medicina persiana si trovano nell'*Avesta*, la principale raccolta di testi sacri dello zoroastrismo.

Vi sono distinti tre tipi di medicina: ❶ *del coltello* (la chirurgia), ❷ *delle erbe* (la cura), e ❸ *delle parole divine* (la guarigione).

Ma in realtà abbiamo documentazioni piuttosto limitate della medicina persiana più antica. Le conoscenze parassitologiche ed epidemiologiche erano superficiali, anche se certamente erano conosciute e curate malattie come la miasi e la dracuntiasi. Un millennio dopo, comunque, tutto il sapere dell'antica medicina persiana sarà inglobato nella cosiddetta medicina 'araba'.

Durante l'Impero dei Sasanidi — che nel III e IV secolo avevano combattuto a lungo contro l'Impero romano — l'imperatore Cosroe I (531-579 d.C.) diede rifugio a vari filosofi e medici greci e cristiani 'nestoriani' (in fuga dalle persecuzioni religiose dell'Impero bizantino), e si rivolse anche a est a studiosi indiani e cinesi. Ed istituì un centro intellettuale e scientifico di assoluta eccellenza: l'Accademia di Gundishapur, che comprendeva due facoltà d'insegnamento (Filosofia e Medicina), un ospedale in cui erano attivi anche i futuri medici (il più antico 'ospedale universitario' della storia!), una biblioteca, e un osservatorio astronomico.

GLI ANTICHI PERSIANI



GLI ANTICHI INDIANI



Dalla tradizione dei *Veda* (i sacri testi che custodivano il sapere degli dèi induisti) prende origine intorno al

V secolo a.C. la medicina tradizionale detta *Ayurveda* ("scienza della longevità"), forse la più antica scienza medica, eppure diffusa ancor oggi nel subcontinente indiano.



Descrizioni risalenti al V secolo a.C. fanno pensare che nell'antica India fosse stato sviluppato (per la prima volta al mondo) qualcosa di simile a un sistema ospedaliero civile.

Gli antichi indiani ebbero nozioni relativamente evolute sull'eziologia delle parassitosi e sull'origine dei contagi. Per primi intuirono e intravidero qualcosa sulla causa della scabbia. Accanto ai "vermi visibili" (nei quali includevano anche gli artropodi), ritenevano che vi fossero dei "vermi invisibili" che sospettavano essere causa di alcune



malattie (è la prima larvata ipotesi di un'origine esogena di certe malattie).

*« Parla come un pappagallo,
medita come un cigno,
mastica come una capra,
e fatti il bagno come un elefante. »*

Antico proverbio indiano

L'ANTICO ESTREMO ORIENTE

Le prime pratiche mediche della civiltà cinese furono sciamaniche. Gli antichi cinesi e giapponesi ebbero nozioni eziologiche e terapeutiche circa le parassitosi e le elmintiasi, compresero anche i rapporti fra parassitosi da cestodi e ingestione di carne o pesce. Ma accanto ai vermi reali enumeravano una quantità di vermi fantastici, cui attribuivano le più varie malattie.

Leggendario fu il medico Hua Tuo (II secolo d.C.), che apprese le tecniche mediche Ayurveda dai primi missionari buddisti in Cina.

L'evoluzione delle conoscenze scientifiche è costante fra il II secolo a.C. e il VII d.C., quando la medicina cinese si diffuse anche in Corea e in Giappone. Ma in seguito non vi sarà più una vera evoluzione fino al XIX secolo, fino cioè all'apertura dell'Estremo Oriente alla cultura occidentale.

« Non c'è una strada per la felicità, la felicità è la strada. »

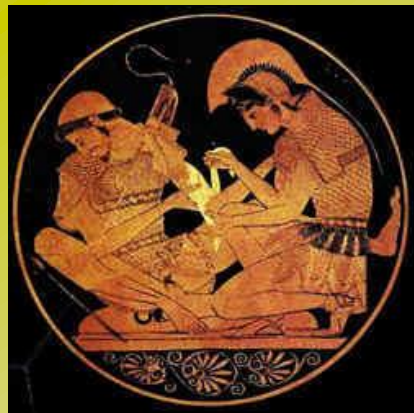
Confucio (551-479 a.C.)

Gli antichi cinesi non solo compresero la contagiosità di certe malattie, ma scoprirono e praticarono (per via nasale) la "variolazione" per prevenire il vaiolo, prima empirica pratica di immunoprofilassi, per secoli circoscritta all'Estremo Oriente.



HUA TUO
(~145-208 d.C.)





I GRECI - 1

I primi riferimenti (mitici) alla medicina greca li

abbiamo nei poemi omerici. Nell'*Iliade* non c'è il 'medico che cura le malattie' (ma nell'*Odissea* si inizia a parlare di una figura chiamata 'guaritore di mali'): perché la malattia è qualcosa che non fa parte della natura umana ma è inflitta dagli dèi (il poema

si apre con una pestilenza mandata da Apollo). Diverso è il discorso per le ferite riportate nei combattimenti. Gli eroi si curano a vicenda sul campo di battaglia, ma soprattutto ci sono due achei in ciò bravissimi: Macaone e Podalirio, fratelli, figli del mitico Asclepio (in seguito oggetto di culto) e allievi del centauro Chirone (secondo la leggenda i due fratelli furono anche tra i pretendenti di Elena, e Macaone fu tra i guerrieri che si nascosero nel famoso cavallo di legno).

Omero si sofferma sulle ferite e sui "farmaci" da applicarvi — *pharmakon* (φάρμακον) = polvere o pianta con effetti curativi —, mentre non parla mai di qualcosa riferibile alla 'chirurgia'.

« ... il carro ascendi e Macaone vi raccogli, e ratto sferza i cavalli al mar, salva quel prode, ch'egli val molte vite, e non ha pari nel cavar dardi dalle piaghe, e spargerle di balsamiche stille. ... »

Omero, ILIADE, XI, 689-694 (traduzione di V. Monti)

Nel XVIII secolo, Linneo chiamerà 'Macaone' (*P. machaon*) e 'Podalirio' (*I. podalirius*) le due più belle e più grandi farfalle europee.



« *Travaglio in sorte assiduo
ebbe ogni giorno il sole... »*

Mimnermo,

poeta lirico del VII secolo a.C.

I GRECI - 2

Nella Grecia
arcaica si

diffonde il culto di Asclepio (figlio
di Apollo), protettore della medicina (le



sue figlie Igea e Panacea erano venerate come protettrici della salute e della guarigione). Simbolo di Asclepio (Esculapio a Roma) era un serpente avvinghiato a un bastone. Contemporaneamente si sviluppa in Grecia una medicina laica con medici pratici. Già con la civiltà minoica la medicina arriva a un buon grado di sviluppo, anche sociale (a Cnosso p.es. l'arte medica era esercitata da esperti remunerati). Il medico

— *iatrós* (ιατρός) — assume la qualifica sociale di *demioergós* (δημοεργός) = 'servo pubblico': si trattava dunque di un mestiere riconosciuto, e sappiamo dell'esistenza di medici itineranti che già circolavano nella Grecia micenea.

Democede di Crotona (VI secolo a.C.), medico molto famoso secondo Erodoto, venne chiamato ad esercitare prima ad Atene e poi presso la corte di Persia, dove fu medico personale del re Dario I. Tornato (molto ricco) nella sua città natale, si legò alla *Scuola pitagorica*, i cui medici praticavano la loro professione spostandosi spesso di città in città, dedicandosi a curare ferite ma anche ad altri problemi sia medici che chirurgici. **Empedocle** di Agrigento (V secolo a.C.), filosofo presocratico, fu famoso anche come guaritore e per la dote di scongiurare le epidemie.



« Prima di guarire qualcuno, chiedigli se è disposto a rinunciare alle cose che l'hanno fatto ammalare. »

Ippocrate

È nella Grecia

I GRECI - 3

del V secolo a.C. che la medicina (la parassitologia soprattutto) assume l'aspetto di scienza, perdendo ogni addentellato teologico e teosofico come avveniva invece in Egitto, in Israele, in Persia.

Di livello particolarmente elevato fu la scienza medica nella Magna Grecia, considerata da Aristotele come la principale fonte cui attinse lo stesso **Ippocrate** (~460-375 a.C.). Questi, padre e maestro dell'arte medica, descrive con cura molti vermi e le relative sindromi cliniche, coniando denominazioni giunte fino a noi. Ritiene che la salute dell'uomo dipenda dall'equilibrio di quattro fluidi: *sangue* (caldo e umido), *flegma* (freddo e umido), *bile nera* (fredda e secca), e *bile gialla* (calda e secca). Sostiene che l'organismo ha 'poteri innati di auto-guarigione'.

In età ellenistica i suoi scritti (*Corpus Hippocraticum*) saranno raccolti e codificati nella Biblioteca di Alessandria, dove avranno il posto d'onore e saranno oggetto di studio continuo e devoto.

« *Vita brevis, ars longa, occasio praeceps, experimentum periculosum, iudicium difficile.* »

Ippocrate, versione latina (Seneca?) del primo aforisma

« *Vis medicatrix naturae* [νόσων φύσεις ἰητροί]. »

Ippocrate

« È più importante sapere che tipo di persona abbia una malattia, che sapere che tipo di malattia abbia una persona. »

Ippocrate



IPPOCRATE

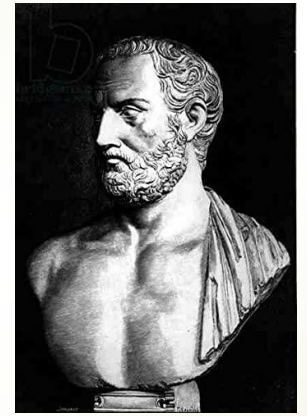
studio continuo e devoto.

I GRECI - 4

Eventi
pestilenziali

furono frequenti nelle città dell'antica Grecia. Sofocle ed Euripide ne parlano ampiamente in alcune tragedie. Il più famoso e letale fu la "peste di Atene" del 430 a.C., narrata da

Tucidide che ne fu testimone, anche come malato che sopravvisse. Nel suo stile razionale, ne descrisse con cura i sintomi. Da cui però, oggi, è difficile capire di quale infezione si sia trattato (di sicuro non peste). D'altronde, neppure si può escludere un patogeno poi scomparso, oggi non più esistente. Sterminò un terzo degli abitanti (compreso Pericle) e giocò un ruolo cruciale nella fine dell'egemonia ateniese sulla Grecia.

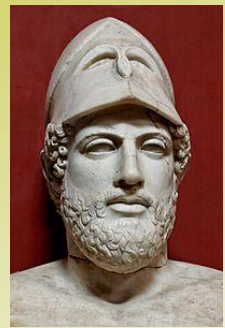


TUCIDIDE
(~460-395 a.C.)

« La morte non è nulla per noi: quando ci siamo noi non c'è lei, e quando c'è lei non ci siamo noi. »

Epicuro
(341-270 a.C.)

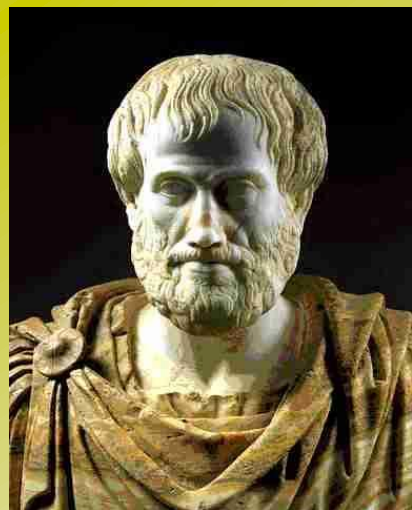
Il concetto di contagio fu poco presente: le epidemie erano attribuite a cause soprannaturali, oppure a modificazioni dell'aria (miasmi) per cause diverse, soprattutto cosmo-telluriche.



« L'esterno dei corpi non era molto caldo, né pallido; ma rossastro, livido e gremito di pustole e ulcere; mentre le parti interne erano in tal bruciore che i malati non potevano sopportare d'aver indosso né le vesti né le biancherie più fini; ma solo di star nudi. »

Tucidide

LA GUERRA DELPELOPONNESO, II, 47-54



I GRECI - 5

« *La natura non fa nulla di inutile.* »

Aristotele

Aristotele (384-322 a.C.), oltre che sommo filosofo, fu grandissimo naturalista, anche se la sua interpretazione di osservazioni naturalistiche su vermi e insetti fu talora astratta, aliena dall'esperimento, condizionata da speculazioni filosofiche.

ARISTOTELE

Riflettendo sul tema dell'origine della vita — riprendendo idee già avanzate da filosofi più antichi come Democrito —

ammise che nuovi esseri viventi possono formarsi in altri animali, in vegetali, e anche dalla materia non vivente (il suolo, il fango). Insomma, fu il padre (nobile) della teoria della "generazione spontanea", che (dando una risposta semplice a una domanda difficile) sarà considerata vera per due millenni. Eppure conobbe il ciclo evolutivo degli insetti, che descrisse utilizzando una terminologia ancora attuale (larva, ninfa, crisalide).

« *Ci sono animali che nascono spontaneamente in altri animali.* »

Aristotele, STORIA DEGLI ANIMALI

Fu precettore del giovane Alessandro Magno.



Immensa sarà la sua influenza non solo filosofica ma anche scientifica fino a tutto il Medioevo e oltre.

I GRECI - 6



ALESSANDRO MAGNO
(356-323 a.C.)

Alessandro III di Macedonia, universalmente conosciuto come **Alessandro Magno**, conquistò un impero immenso, che si estendeva a oriente fino all'Indo (Plutarco ce ne racconta le gesta nelle *Vite parallele*, insieme alla vita di Giulio Cesare). Alla sua morte prematura (e misteriosa: tifo addominale? altra malattia? complotto?) il potere fu ripartito fra i suoi generali (i *diadochi*) e l'impero venne diviso in numerosi regni:

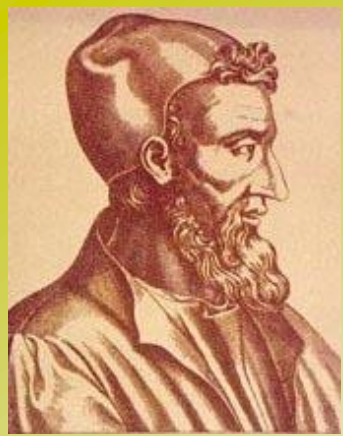


tra i più importanti quello di Pergamo e quello dei Tolomei in Egitto (sotto il loro regno fu costruita, intorno al 300 a.C., la *Biblioteca di Alessandria*, la più grande e ricca del mondo antico e massimo polo culturale dell'età ellenistica).

Erofilo (335-280 a.C.) — anatomista, chirurgo, autore della prima dissezione pubblica di cui si ha notizia — ed Erasistrato (304-250 a.C.) — studioso dei nervi e dei vasi sanguigni —

furono coloro che più svilupparono gli insegnamenti ippocratici in età ellenistica.

Celebre e assai importante nel panorama alessandrino fu la *Scuola empirica*, nella quale vigeva il pensiero che l'attività del medico dovesse comprendere tre momenti fondamentali: ① l'*anamnesi*, ② l'*autopsia* (intesa in realtà come la visita diretta del medico sul malato), e ③ la *diagnosi*.



GALENO

I più famosi
medici greci

I GRECI - 7

« Chi è un vero medico
è anche filosofo. »

Galeno

dei primi secoli d.C., come Rufo, Areteo, Dioscoride (I secolo) e soprattutto Galeno (129-216), seguono e applicano i principi di Ippocrate e si occupano molto, fra l'altro, di elmintiasi e di parassitologia, senza contributi particolarmente innovativi.

Galeno, che a Roma fu medico

dell'imperatore Marco Aurelio, influenzerà enormemente la medicina europea e araba per più di mille anni. Era nato a Pergamo, e studiò anche ad Alessandria, dove venne in contatto con la grande tradizione ippocratica. Attribuiva un ruolo fondamentale all'anatomia, vista come la base di tutto l'edificio del sapere medico. Mentre per Aristotele e gli anatomisti alessandrini era il cuore l'organo

più importante dell'organismo, per Galeno era il fegato, e il cervello era la 'parte razionale dell'anima'. Ai quattro elementi dell'infiammazione citati un secolo e mezzo prima da Celso (*rubor, tumor, calor, dolor*), Galeno ne aggiunse un quinto: *functio laesa*.

Gli sono attribuite oltre 4.000 opere (tutte in greco): ce ne sono pervenute poco più d'un centinaio, parte nella stesura originale greca parte nella traduzione araba.

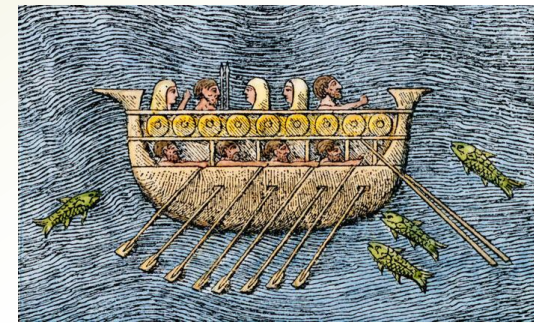
« Ricordati che
il miglior medico
è la natura:
guarisce i due
terzi dei
malati e non
parla male
dei colleghi. »

Galeno

Non risulta
che gli antichi Greci abbiano mai sospettato l'esistenza
di esseri piccolissimi, invisibili alla vista.



FENICI E CARTAGINESI



Provenienti dalla Mesopotamia,

i Fenici si stanziarono in una fascia costiera del Mediterraneo orientale. Furono abilissimi navigatori (raggiunsero l'equatore), dediti al commercio (ma anche alla pirateria). I Greci, a cominciare da Omero, avevano forti pregiudizi verso di essi, descritti come infidi, falsi, traditori. In realtà, furono i Fenici a inventare un alfabeto consonantico di cui rimarrà traccia negli alfabeti aramaico, greco, e latino; scoprirono la porpora (dai gusci di certi murici); furono gli artigiani del vetro e i costruttori di navi (grazie al legno di cedro) più abili dell'antichità.

I Fenici fondarono colonie in tutto il Mediterraneo. La principale fu Cartagine, fondata nel IX secolo a.C., e distrutta — rasa al suolo e cosparsa di sale — dai Romani nel 146 a.C. (fine della terza guerra punica). Ma la lingua parlata a Cartagine ai tempi delle guerre puniche era ancora parlata ai tempi di sant'Agostino, sei secoli dopo.

« *Ceterum censeo
Carthaginiem
delendam esse.* »

Marco Porcio Catone
il Censore (234-139 a.C.)

Fenici e Cartaginesi veneravano uno stesso dio della medicina e della guarigione (Eshmun, simile ad Asclepio). Ma ben poco sappiamo circa le loro pratiche mediche.



GLI ETRUSCHI

Gli Etruschi, pur essendo una civiltà letterata artefice della diffusione dell'alfabeto nell'Italia centrale e settentrionale, non hanno lasciato altro che iscrizioni.



Secondo Erodoto provenivano da Oriente (da Troia, o forse da navigatori Fenici). Ebbero importanti rapporti con la cultura greca, e ne furono grandi mediatori verso la cultura romana. Erano una società raffinata quando Roma era ancora assai arretrata. Gli ultimi tre dei 'sette re di Roma' furono etruschi. La donna aveva nella società un ruolo quale mai ebbe in altre civiltà antiche. Ebbero una forte vocazione militare e marinara (si insediarono in Corsica, ebbero importanti rapporti con la Sardegna nuragica, e combatterono le prime battaglie navali della storia).

La scomparsa degli Etruschi fu dovuta anche alla malaria.

Possedevano una certa conoscenza della medicina e nozioni di anatomia e fisiologia, dato che praticavano la trapanazione cranica e usavano protesi dentarie in oro.

Erano fondamentali il culto funerario e la divinazione. Gli aruspici interpretavano la volontà divina attraverso lo studio delle viscere animali.



« *Graecia capta ferum victorem cepit.* »

Orazio

I ROMANI - 1

« *A parità di scienza, è più utile che il medico sia amico che estraneo.* »

Celso

Nell'antica Roma le conoscenze mediche dei Greci furono tradotte e acquisite, ma senza particolari contributi innovativi, tranne che nel campo della terapia di alcune elmintiasi. Si distinsero Aulo Cornelio **Celso** (~25 a.C-~50 d.C.) e **Plinio il Vecchio** (23-79 d.C., morto durante l'eruzione del Vesuvio che distrusse Pompei), entrambi autori di grandi opere mediche ma non medici di professione.

I Romani eccelsero invece nel campo dei contagi: compresero chiaramente la trasmissione da uomo a uomo e da animale a animale di certe malattie, e concepirono perfino il concetto di "untore".

« *Notae vero inflammationis sunt quattuor: rubor et tumor cum calore et dolore.* »

Celso, DE MEDICINA

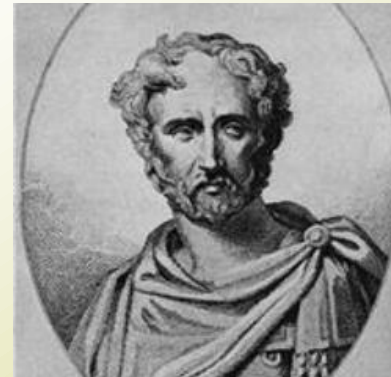
Conobbero molto bene la malaria: Celso ne descrive con cura le diverse forme; Plinio ammette un nesso fra malaria e paludi.

« *Non c'è nessun male che non abbia qualcosa di buono.* »

Plinio il Vecchio
NATURALIS HISTORIA
(77 d.C.)



CELSO



PLINIO IL VECCHIO

I ROMANI - 2

« In un viaggio, il tratto più lungo è attraversare la soglia »

Marco Terenzio Varrone

È di un Romano, Marco Terenzio Varrone (116-27 a.C.), la più straordinaria intuizione del mondo antico riguardo al ruolo di esseri infinitamente piccoli nel causare certe malattie.

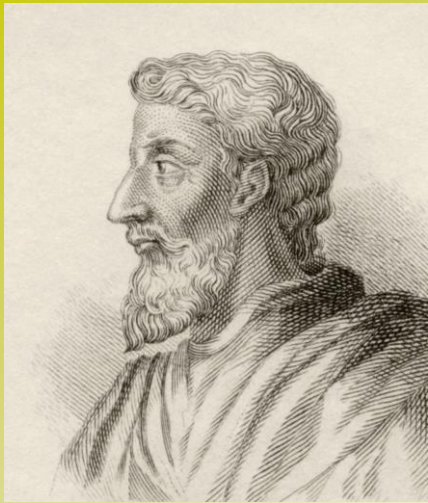
Varrone — letterato, grammatico, militare, agronomo — scrisse che alcune malattie sono dovute ad animali molto piccoli, invisibili agli occhi, capaci di diffondere per via aerea e di penetrare nel corpo attraverso la bocca e le narici. L'immensa mole delle sue opere (solo in piccola parte pervenuteci) e il suo attaccamento alla tradizione romana ne fanno uno dei più grandi eruditi della romanità e dell'antichità in generale.

« Alcune malattie sono causate da certi animali minuti

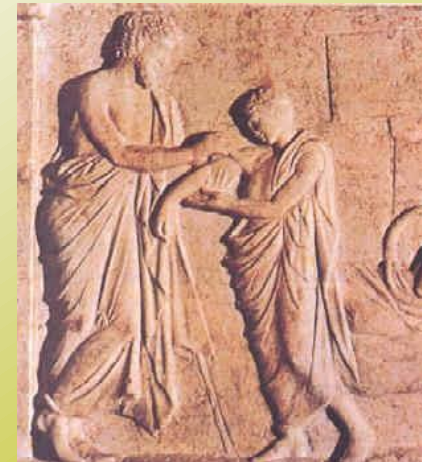
[animalia quaedam minuta] che gli occhi non sono in grado di percepire [quae non possunt oculi consequi], e che per mezzo dell'aria pervengono, attraverso la bocca e le narici, nel corpo, e vi causano gravi malattie. »

Marco Terenzio Varrone

RERUM RUSTICARUM DE AGRICOLTURA (37 a.C.)



MARCO TERENZIO VARRONE



« Prima era medico, Diaulo.
Ora fa il becchino, ricompone
i cadaveri sul letto come
quand'era medico. »

Marziale (40-104)

I ROMANI - 3

« O tempora! O mores! »

Cicerone

La medicina dell'antica Roma dovette molto alla medicina greca. Molti dei medici attivi a Roma venivano dalla Grecia.

Non da tutti stimati, però: Catone il Censore (ma più tardi

anche Cicerone) sospettava addirittura che vi fosse una sorta di congiura dei

Greci che, per vendicarsi della conquista romana, avevano inviato a Roma dei

“macellai per uccidere tutti i barbari con la loro medicina”. Catone rimpiangeva la genuina medicina romana amministrata dal *pater familias*, basata sul vino, l'olio, la lana, e il cavolo.

Lo studio del medico nell'antica Roma

(*taberna medica*) aveva l'aspetto d'una normale bottega e un

arredamento molto semplice. In caso di operazioni chirurgiche,

il paziente riceveva prima una miscela stordente di erbe come

mandragola e papavero. Se il malato non poteva recarsi dal

medico, mandava uno schiavo a chiamarlo; i medici che andavano a visitare

i pazienti erano chiamati “*clinici*”. In caso di malattie particolarmente gravi era

previsto il consulto medico.

Diversamente dai Greci, i Romani ritenevano la

salute un fatto pubblico, e il miglioramento della sanità pubblica era un aspetto

della vita quotidiana. Questo insegnamento sarà alla base della costruzione di

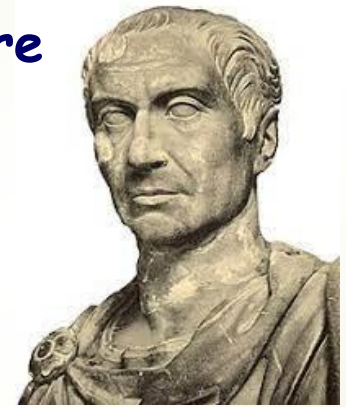
acquedotti, terme, giardini, fognature (*cloacae*), del controllo sugli alimenti, e

delle misure sanitarie a difesa della salute pubblica insegnate anche nelle scuole.



I ROMANI - 4

Giulio Cesare
unificò la



GIULIO CESARE
(100-44 a.C.)

« *Amici, romani, concittadini.*
Sono venuto a seppellire
Cesare, non a tesserne
l'elogio... »

William Shakespeare,

GIULIO CESARE (1599),

discorso funebre di Marco Antonio

Gallia e gettò le basi per la *pax romana* di Augusto. Fu lui a ordinare a Roma le prime scuole di medicina, e fu anche il primo a portare medici specialistici nell'esercito per curare i feriti, organizzando veri e propri ospedali da campo (*valetudinaria*).

La decisiva vittoria navale di Ottaviano ad Azio (31 a.C.) concluse la guerra civile contro Marco Antonio, alleato col regno tolemaico d'Egitto di Cleopatra VII. La celebre regina d'Egitto è passata alla storia per la sua bellezza e le sue arti di seduttrice (con Giulio Cesare, da cui ebbe un figlio, Cesarione, e poi con Marco Antonio). In realtà, nella tradizione letteraria bizantina e araba, Cleopatra (ultima sovrana d'Egitto) è ricordata come una donna saggia e coraggiosa, che instancabilmente operò nell'interesse del suo popolo. Di sicuro era più colta dei

suoi amanti romani: aveva studiato a lungo (anche medicina) nella Biblioteca e nel Museo di Alessandria. Anticamente qualcuno le attribuì anche la costruzione del faro di Alessandria (una delle 7 meraviglie del mondo antico), che in realtà fece solo restaurare.

« *Se il naso di Cleopatra fosse stato più corto, l'intera faccia della terra sarebbe cambiata. »*

Blaise Pascal,
LES PENSÉES (1670)



CLEOPATRA
(69-30 a.C.)

« Fugit inreparabile
tempus... »

I ROMANI - 5

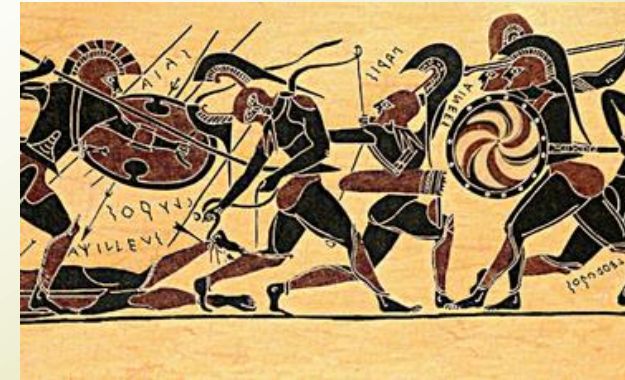
« Sed quis custodiet
ipsum custodes? »

Virgilio, *GEORGICHE*

Gli scrittori e i poeti romani

Giovenale (~50-~127)

accennarono non di rado a temi di carattere medico. **Cicerone** (106-43 a.C.) compilò una descrizione del corpo umano, che però non ci è pervenuta. **Lucrezio** (~94-50 a.C.) nel *De rerum natura* narra la peste di Atene già narrata da Tucidide, offrendone uno spettacolo desolante, attento non solo agli aspetti esteriori del morbo, ma anche ai risvolti psicologici della popolazione di fronte alla morte. Nell'*Eneide*, **Virgilio** (70-19 a.C.) racconta di una pestilenza che scoppia a Creta e costringe Enea (che si è portato da Troia un medico personale, Iapige) a lasciare l'isola. **Ovidio** (43 a.C.-8 d.C.) nelle *Metamorfosi* narra con toni molto drammatici di una terribile pestilenza che spopolò l'isola di Egina, che Giove ripopolò trasformando delle formiche nei mitici *Mirmidoni*.



« Vedevi persone errare mezzo morte per le strade, finché riuscivano a reggersi piedi, e altre piangere distese a terra e stralunare gli occhi stanchi, con un estremo sussulto; e protendevano le braccia verso gli astri del cielo incombente, esalando l'ultimo respiro qua, là, dove la morte le sorprende. Ovunque lo sguardo si volgesse, c'era gente buttata per terra come le mele marce quando si agitano i rami, come le ghiande quando si scuote il leccio. »

Ovidio, *LE METAMORFOSI*, VII, 572-585

I ROMANI - 6

È in Seneca
(4 a.C.-65

d.C.) che la metafora medica ricorre con più frequenza. Egli si appassionò alla *Scuola pneumatica*, nata nel I secolo dall'incontro fra le teorie mediche di Ippocrate e la filosofia stoica dei quattro elementi (fuoco, aria, acqua, terra) da cui deriva tutto il cosmo.

« Il malato non domanda un medico eloquente, ma esperto... »

Seneca

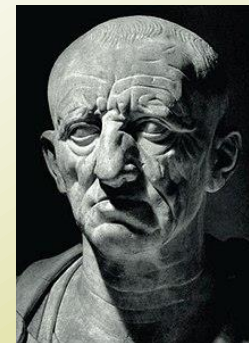
« Crediamo che la morte ci segua, e invece ci ha preceduto e ci seguirà. Anche ciò che è stato prima di noi è morte. Che importa se non cominci oppure finisci, quando la condizione in entrambi i casi è la stessa: non esistere. »

Seneca

Particolarmente presente, nel mondo romano, fu l'idea della "vecchiaia". Vista talora con spirito sereno, in termini elogiativi (come nel famoso dialogo *De senectute* di Cicerone, che lo scrisse poco prima di morire, immaginando di dialogare, più di cent'anni prima, con Catone il Censore quando questi aveva 83 anni). Da altri descritta invece come essa stessa malattia inguaribile.

« La vera malattia mortale è la vita... La salute del corpo è temporanea: il medico, anche se la restituisce, non la può guarire. »

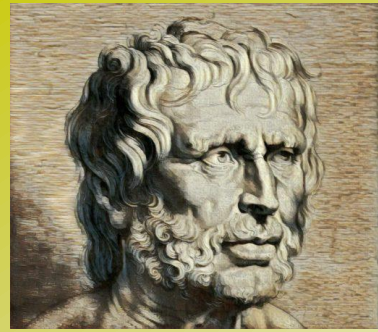
Seneca



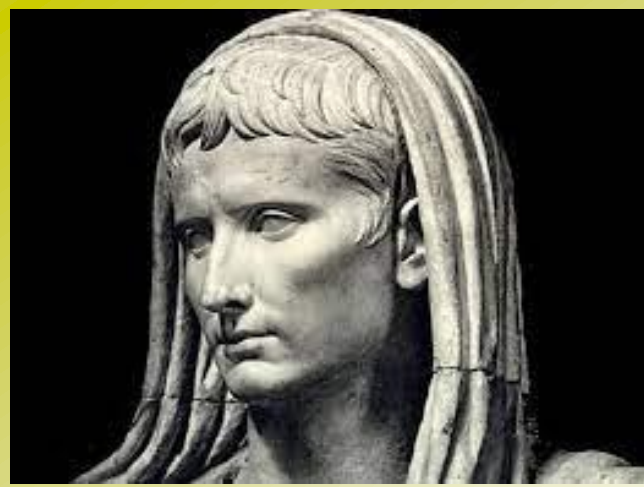
« Senectus ipsa est morbus. »

Terenzio

(~190-159 a.C.),
commediografo



SENECA



AUGUSTO
(GAIO OTTAVIANO)
(63 a.C.-14 d.C.)

I ROMANI - 7

« ... *Superior stabat lupus, longeque inferior agnus ...* »

Fedro (~20 a.C.-~50 d.C.)

L'età augustea è un momento di svolta nella storia di Roma, col definitivo passaggio dal periodo repubblicano al principato e all'impero.

Augusto — che aveva come medico personale un giovane liberto — volle lasciare di sé un'immagine eroica nelle *Res gestae* e sostenne Virgilio nella celebrazione delle origini di Roma attraverso l'*Eneide*. Evitò in vita di attribuirsi appellativi divini; ma nel 27 a.C. ricevette i

titoli di *princeps* ('primo cittadino') e di *augustus* ('degnò di venerazione e di onore'), e dopo la morte fu subito considerato come una divinità.

La rivoluzione dal vecchio al nuovo sistema politico contrassegnò la sfera economica, militare, amministrativa, giuridica, e anche culturale. Augusto affidò all'amico e consigliere Mecenate il compito di attrarre gli intellettuali per creare

una sorta di circolo culturale. In campo medico, Plinio il Vecchio (nato pochi anni dopo la morte di Augusto) ci dice che a Roma, a scopo terapeutico, si usavano allora *piante, ortaggi, frutta, sostanze oleose di origine vegetale, vini medicati, miele, aceto*. Molto considerata era anche la funzione curativa delle *terme*.



« Non offrite perle ai porci. »

dal **Vangelo** di **Matteo**

I ROMANI - 8

« Chi è senza peccato scagli la prima pietra! »

dal **Vangelo** di **Giovanni**

Se a Roma città, capitale prima della Repubblica e poi dell'Impero, esisteva una certa organizzazione medica almeno per i cittadini più abbienti — malgrado non esistessero ancora ospedali pubblici, c'erano solo ospedali militari al seguito delle legioni —, la stessa cosa non valeva certamente per le zone più periferiche dell'Impero. Un buon esempio è la Palestina, della cui vita nel I secolo d.C. uno spaccato molto interessante ci è offerto dai Vangeli (canonici e apocrifi). Vi si parla di gente che fa i mestieri più vari, ma molto poco di medici. È Gesù stesso, semmai, che ripetutamente guarisce malati di diverso tipo, e non attraverso una cura, bensì istantaneamente mediante un miracolo (e resuscita anche i morti).

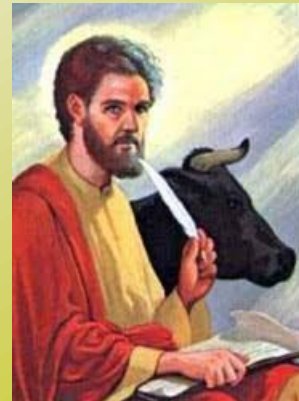
Secondo la tradizione cristiana, l'evangelista Luca (9-93) — anche autore degli *Atti degli Apostoli* — sarebbe stato un medico. Luca (diversamente da Matteo e Giovanni ma analogamente a Marco) non era uno dei 12 apostoli di Gesù. Suo emblema era il toro. Fu molto legato a Paolo di Tarso, che nella *Lettera ai Colossesi* lo chiama "amato medico" (*dilectus medicus* nella versione latina). È santo protettore di molti mestieri, compreso quello di medico.

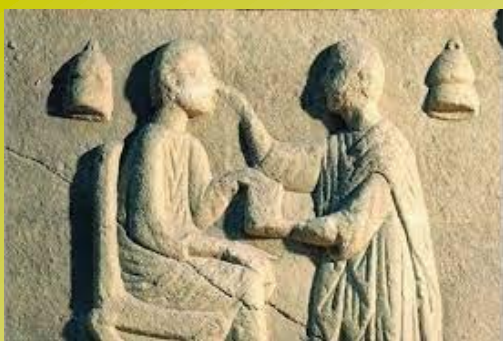
« Medico, cura te stesso! »

dal **Vangelo** di **Luca**

« Perché guardi la pagliuzza che è nell'occhio del tuo fratello e non ti accorgi della trave che è nel tuo? »

dal **Vangelo** di **Luca**





I ROMANI - 9

Sull'onorario del medico romano abbiamo notizie

contrastanti, forse anche legate ai diversi momenti storici. Plauto, nel II secolo a.C., diceva *medicus/mendicus*, intendendo che di certo non si arricchiva col suo lavoro.

Ma, ambedue nel I secolo d.C., Seneca afferma che i medici ricevevano una misera remunerazione (*mercedula*), mentre Plinio il Vecchio afferma che guadagnavano moltissimo. Nel 142 d.C. venne istituita in tutto l'Impero Romano, per ordine dell'imperatore Antonino Pio, la professione del medico municipale, chiamato *archiater* (una sorta di antesignano del medico della mutua); il quale però naturalmente stava in città, sicché ai cittadini malati nei villaggi toccava raggiungere la città più prossima, il

municipio più vicino. Il medico privato era invece chiamato *medicus*.

e Damiano, fratelli gemelli, attivi in Cilicia, morti martiri durante la persecuzione di Diocleziano, oggi santi protettori dei medici. Erano noti con l'appellativo *anàrgiri* — dal greco *anargyros* (ἀνάργυρος) = senza denaro — in quanto esercitavano la medicina senza alcuna retribuzione.

Veneratissimi da tutte le Chiese cristiane

che ammettono il culto dei santi sono i due medici del III secolo d.C. Cosma

« *Gratis accepistis, gratis date.* »

dal **Vangelo di Matteo**





I ROMANI - 10

La Roma imperiale soffrì di numerose ondate

pestilenziali, che contribuirono non poco al suo declino. Non è facile oggi identificarne gli agenti causali: ma gli specialisti tendono a ritenere che furono soprattutto epidemie di vaiolo

o di morbillo, escludendo che si trattasse di peste vera e propria (bubbonica e polmonare); tale fu invece di sicuro — e fu probabilmente la prima vera 'peste', almeno in Occidente — la *peste di Giustiniano* che colpì Costantinopoli nel VI secolo.

La più grave di queste epidemie fu la cosiddetta "peste antonina", sotto Marco Aurelio, che di essa probabilmente morì a Vindobona (Vienna) nel 180. È nota anche come "peste di Galeno" (al tempo medico di Marco Aurelio), che la studiò. Nel successivo III secolo, l'Impero fu colpito da un'altra grave epidemia (detta "peste di Cipriano", dal nome del vescovo di Cartagine che la descrisse come prima avisaglia della fine del mondo).

« Che cosa è il tempo?

Se nessuno me lo chiede,

lo so. Ma se dovessi

spiegarlo a chi me ne

chiede, non lo so. »

Agostino di Ippona

(354-430),

dalle CONFESSIONI (~400)

Cruciale nella diffusione fu il ruolo dei 'barbari', in particolare degli Unni (di origine mongola). La leggenda vuole che Attila, nel 452, abbia rinunciato a invadere Roma dopo l'incontro col papa Leone I Magno, impressionato dalla sua figura; ma diversi storici pensano che gli Unni si ritirarono a causa di un'epidemia.



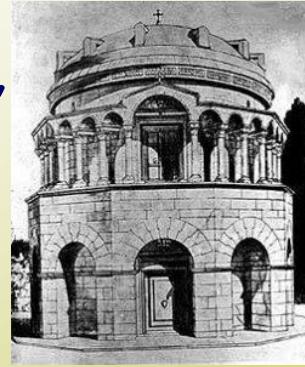
I 'BARBARI'

La destituzione nel 476 dell'ultimo Imperatore

romano d'Occidente, Romolo Augustolo, ad opera del re degli Eruli Odoacre (con la Capitale frattanto trasferita a Ravenna), è considerata convenzionalmente come la fine dell'Evo Antico e l'entrata dell'Europa nel Medioevo.



Ma già prima (p.es. nel II secolo sotto Marco Aurelio) le invasioni barbariche avevano impegnato duramente Roma. Nel V secolo, mentre le tribù nomadi degli Unni di Attila terrorizzavano i confini nord-orientali, prima i Visigoti di Alarico (410) e poi i Vandali di Genserico (455) giunsero addirittura a Roma. Affascinato dalla cultura medica classica fu il re ostrogoto Teodorico, assistito da due grandi senatori romani come Boezio e Cassiodoro.



Nel 732, furono i Franchi di Carlo Martello (pronipoti di 'barbari!') a respingere alle porte d'Europa la minaccia di un'invasione islamica (battaglia di Poitiers). Il Natale dell'800, suo nipote Carlo Magno fu incoronato a Roma da papa Leone III 'Imperatore dei Romani', fondando quello che sarà l'Impero carolingio e si trasformerà poi nel Sacro Romano Impero.

Diversamente dalle popolazioni celtiche dei tempi di Giulio Cesare, le cui pratiche mediche erano magiche e sacerdotali (i Druidi), le popolazioni germaniche dei secoli successivi concepirono una medicina aliena da ogni uso della magia.



I BIZANTINI - 1

« *Nomina sunt
consequentia rerum.* »

Giustiniano,
INSTITUTIONES

Costantino (274-337) riformò largamente l'Impero romano, in cui permise e favorì la diffusione del cristianesimo. Nel 324 trasferì la capitale da Roma a Bisanzio, che presto si chiamerà Costantinopoli. Alla morte di Teodosio (395) l'Impero fu diviso fra i suoi due figli Arcadio (Impero romano d'Oriente) e Onorio (Impero romano d'Occidente). 'Impero bizantino' è il nome con cui gli studiosi moderni indicano di solito l'Impero romano d'Oriente.

I più famosi medici di epoca bizantina — Oribasio (IV secolo), Ezio d'Amida, Tralliano (VI secolo) — ci hanno lasciato notevoli pagine su argomenti parassitologici. Ma sono pagine imbevute di pura dottrina, in cui si ragiona soprattutto per via teorica. Non solo non vi sono sostanziali progressi rispetto agli antichi Greci e Romani, ma si avvertono anzi chiari segni di involuzione. Per

« *I vermi insorgono
nelle malattie a causa
dell'alterazione
fondamentale dovuta
alla febbre.* »

Oribasio (325-403)

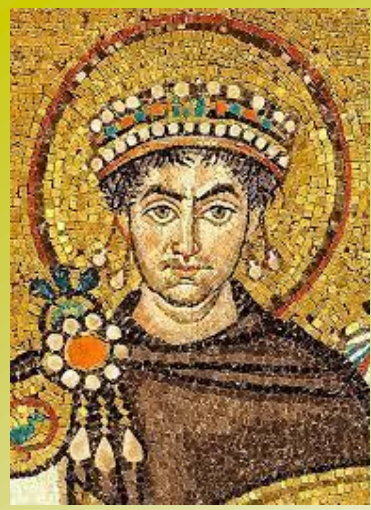


esempio circa il ricorso alla magia, o le correlazioni fra malattie e vermi, che venivano combattuti anche in malattie che con le elmintiasi nulla avevano a che fare.

I BIZANTINI - 2

Terribile fu la cosiddetta "peste di Giustiniano",

un'epidemia che ebbe luogo tra il 541 e il 542 (ma con ondate fino all'VIII secolo) nei territori dell'Impero bizantino, in particolare a Costantinopoli sotto il regno dell'imperatore da cui prese il nome (ultimo imperatore d'Oriente di educazione latina). Da lì, viaggiando principalmente sulle navi, si diffuse in tutte le città portuali nonché in certe zone d'Europa.



GIUSTINIANO
(482-565)

Procopio di Cesarea, storico bizantino e testimone oculare dell'epidemia, riferisce che la peste uccise metà della popolazione di Costantinopoli.



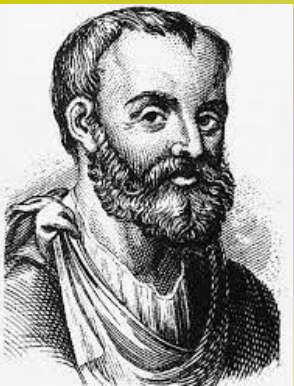
« *In dubio pro reo.* »

Giustiniano,
PANDECTAE

La peste influenzò la guerra greco-gotica (535-53). Malgrado

la vittoria, l'Impero entrò in una crisi profonda (demografica, politica, economica, civile) che aprì la strada all'invasione longobarda in Italia (Alboino, 568).

Gli ospedali 'pubblici' (prima erano solo 'militari') nacquero a Roma verso il IV secolo con l'affermazione del cristianesimo, e si diffusero con fortuna anche maggiore a Costantinopoli. Ai tempi di Giustiniano, la città vantava un ospedale pubblico con 50 letti: 10 per le operazioni chirurgiche, 8 per le malattie acute e gravi, 20 per quelle comuni, e 12 per le donne.



ORIBASIO

I BIZANTINI - 3

A Oribasio (325-403), medico personale e

consigliere di Giuliano l'Apostata, spetta comunque il merito di aver raccolto il meglio della medicina greca e romana in una enciclopedia di 70 volumi. Tre secoli dopo, Paolo di Egina (~625-~690) ne trarrà un compendio in 7 volumi che avrà enorme fortuna presso i medici sia occidentali che arabi. Tralliano (Alessandro di

Tralles, ~527-~565), fratello dell'architetto autore della cattedrale di Santa Sofia, esercitò la sua attività anche a Roma. Diede importanti contributi alle conoscenze su affezioni oculari, ascite, anoressia, vermi intestinali (scrisse un trattato *De lumbricis* in 3 volumi), fu il primo a proporre in terapia il rabarbaro (usatissimo nei secoli successivi), e sostenne con convinzione l'utilizzo del *colchico*, fiore così chiamato perché originario della Colchide, per la terapia della gotta (il principio attivo, la colchicina, è molto tossico ma è tuttora adoperato nel trattamento dell'attacco gottoso acuto). Ezio d'Amida (502-575) si distinse soprattutto come chirurgo, pur partendo da concetti per noi assurdi (p.es. la necessità della formazione d'una buona quantità di pus perché una ferita guarisca).

I medici bizantini non avevano alcun problema a ricorrere anche alla magia quando la medicina convenzionale appariva insufficiente o impotente.



GLI ISLAMICI - 1



La religione islamica nasce nella penisola arabica nel VII secolo dell'era cristiana, rivelata a Maometto (570-632), per i musulmani l'ultimo profeta, inviato da Allah al mondo per ribadire la rivelazione annunciata per la prima volta ad Adamo, primo uomo e primo profeta. Gli arabi inventarono l'algebra e portarono in Europa le cifre da 0 a 9, sostituendo così l'antica numerazione letterale romana.

La storia della medicina musulmana è in buona parte legata all'Islam, anche se in essa fu inglobato tutto il patrimonio di conoscenze acquisite in età pre-islamica (analogamente tutto confluirà più tardi nella scienza ottomana). La medicina

cosiddetta "araba" tale fu in realtà più che altro per il veicolo linguistico in cui fu espressa, non per una prevalenza etnica: ad essa contribuirono notevolmente anche persiani, siriaci, mesopotamici, ebrei, copti, indiani, centro-asiatici, berberi (non sempre musulmani).



« *Se udite che in una terra c'è la peste, non vi entrate, e se la peste appare in una terra dove siete, non ne uscite.* »

Maometto,
dalla *SUNNAH*,
testo sacro e
prima fonte del
diritto islamico
dopo il Corano

Gli arabi, prima dell'Islam, non pare che abbiano avuto esperienza di pestilenze umane. L'Islam stesso però nasce in tempo di peste, nell'onda lunga della *peste di Giustiniano*. Numerose epidemie sconvolsero il primo secolo dell'Egira e indussero a elaborare prescrizioni mediche, legali e religiose che ancor oggi influenzano l'approccio alle malattie delle comunità musulmane.

GLI ISLAMICI - 2

Gli scienziati islamici riconobbero la

contagiosità di certi morbi pestilenziali, la cui origine attribuivano alla corruzione dell'aria e alla putrefazione dell'acqua. I mezzi più importanti per frenare le malattie contagiose erano la quarantena e l'isolamento (la quarantena

per le persone a rischio di contagio, l'isolamento — volontario o obbligatorio — per le persone infette). Quella che in Europa, a metà del XIV secolo, sarà 'la peste nera', fu cesura e termine della civiltà musulmana, e fu chiamata 'la grande estinzione' nelle fonti arabe.

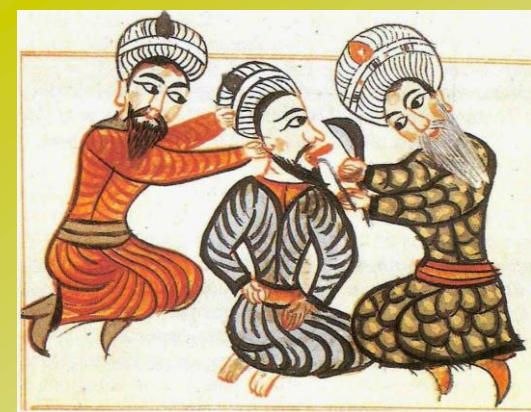
Dalla seconda metà dell'VIII secolo

alla fine dell'XI secolo, l'arabo divenne per l'Oriente ciò che il latino e il greco erano per l'Occidente, e fu in quel tempo la lingua scientifica più importante dell'umanità. Nell'VIII secolo iniziò la conquista islamica del sud della Spagna (*al-Andalus* = Andalusia): Cordova nel X secolo (circa un milione di abitanti) era la città più civile d'Europa.

« *Allah non manda una malattia senza mandare anche la sua cura.* »

Maometto

La medicina e le scienze arabe tengono alta la luce dell'ormai cessato mondo greco, illuminando l'oscurità del Medioevo europeo. Una luce però che si spegnerà quando per l'Europa avrà inizio un nuovo 'giorno', che il mondo islamico non vedrà: il Rinascimento. L'Islam il suo *rinascimento* l'ha già avuto, ed è finito.



GLI ISLAMICI - 3



AVICENNA

Alcuni medici islamici
godettero di grandissimo

prestigio. **Rhazes** (865-925), medico persiano, si occupò di pediculosi e descrisse minuziosamente il vaiolo differenziandolo da varicella e morbillo. Scrisse anche un trattato sulle *Malattie dei bambini* (alcuni lo considerano padre della pediatria). **Avicenna** (980-1037), anche lui persiano, descrisse dettagliatamente le più varie malattie: il suo *Canone* fu una sorta di "bibbia medica", "il più famoso testo di medicina mai scritto". **Ammar al-Mawsili** (996-1020) inventò una tecnica per aspirare la cataratta. Attivi nel Califfato occidentale (ossia in Andalusia) furono invece **Abulcasis** (936-1013), forse il più grande chirurgo del Medioevo. **Avenzoar** (~1094-~1162), che capì che la dracuntiasi era contratta dall'acqua e per primo parlò d'un 'agente' della scabbia. **Averroè** (1126-1198), filosofo e medico, considerato sotto molti aspetti l'Avicenna del Califfato occidentale: contestò la sintesi tomista in nome d'un aristotelismo radicale e rivendicò la validità filosofica di tesi in contrasto con la tradizione (teoria della doppia verità); capì anche che di vaiolo ci si ammala una sola volta nella vita. **Maimonide** (1135-1208), allievo di Averroè, compilò un *Libro dei consigli* su dieta e igiene personale.

**« Vivi dell'oggi e non
sperdere al vento la vita. »**

La generazione
spontanea non fu mai messa in discussione.

Omar Khayyam (1048-1131), matematico
persiano di etnia tagica, astronomo, poeta, filosofo



AVERROÈ

IL MEDIOEVO - 1

Nel Medioevo, con una medicina popolare largamente impregnata di magia, la Scolastica accetta in modo acritico e dogmatico (*Ipse dixit*) il pensiero di Aristotele, cristianizzato ad opera dei domenicani **Alberto Magno** (*Doctor Universalis*) in Germania e **Tommaso d'Aquino** (*Doctor Angelicus*) in Italia.

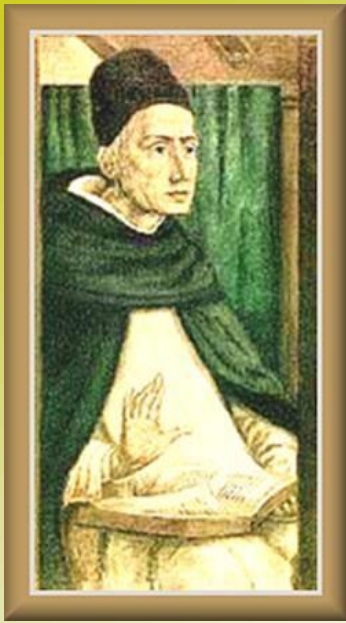
Il principio dell'*Ipse dixit* si applica anche, in campo medico e anatomico, agli insegnamenti di Galeno. E, in campo

astronomico e cosmologico, pure all'*Almagesto* di Claudio Tolomeo (100-~175).

Il mantenimento nel Medioevo di una tradizione filosofica e scientifica facente capo ad Aristotele deve moltissimo, come visto, alla cultura islamica. Le figure più influenti che cercarono di conciliare l'adesione al Corano con le esigenze della ragione furono il persiano

Il concetto aristotelico di *generazione spontanea* domina incontrastato la scienza e la parassitologia medioevale.

Avicenna e l'arabo **Averroè**, appena citati come medici.



ALBERTO MAGNO
(1193-1280)



TOMMASO D'AQUINO
(1225-1274)



incontrastato la scienza e la parassitologia medioevale.

La vita nel Medioevo
è stata definita

IL MEDIOEVO - 2



"pericolosa, inumana e breve". Quasi la metà dei bambini periva a causa di varie malattie (sicuramente infettive) prima di compiere i cinque anni. Le giovani morivano di parto e gli uomini morivano per incidenti o in guerra. Inoltre, aumentando la popolazione delle città, le condizioni igieniche peggioravano. Il sapone, pressoché sconosciuto ai Romani (pare sia stata un'invenzione gallica), entrò in uso nel IX secolo.

All'inizio del XIII secolo, quando la Chiesa si trova a combattere contro i movimenti eretici che denunciano la corruzione del clero, nascono gli ordini mendicanti: quello francescano e quello domenicano. Due nuovi ordini religiosi che rappresentano un momento di rinnovamento, ribaltando la concezione della vita monastica separata dal mondo, chiusa nella contemplazione e nella preghiera: i monaci sono ora più vicini alla gente. I *Domenicani* sono soprattutto frati predicatori, esperti del contraddittorio con gli eretici, veri e propri maestri di dottrina attivi anche nelle Università come professori di teologia (spesso anche temibili inquisitori: Torquemada era un priore domenicano). Più complessa e umile è l'integrazione dei *Francescani*, che predicano ideali di povertà e più che ad Aristotele si ispirano alla tradizione agostiniana. In poco tempo conventi domenicani e francescani sorgono in quasi tutte le principali città italiane ed europee.



IL MEDIOEVO - 3

In realtà, già prima della nascita degli

ordini mendicanti una certa interazione fra gente comune e monasteri si ebbe attraverso quella che viene spesso definita *medicina monastica*. Già alla vicende del Monachesimo era legata, oltre alla trasmissione dei testi medici, un'attività di assistenza ai malati. I Benedettini soprattutto, ma anche i Cistercensi e i

Cluniacensi, abbracciarono l'ideale della *charitas* e dell'assistenza verso i fragili e i deboli.

Nella 'Regola' di Benedetto da Norcia (480-547) il primo dovere del monaco era quello della cura ai malati: non solo dar da mangiare e da bere, ma anche lenire i dolori, trattare le ferite, medicare le piaghe, curare le malattie. Serviva ovviamente avere una certa preparazione: nacque così il *monachus infirmarius*, a cui era affidata l'assistenza sanitaria del monastero e che anche si dedicava alla coltivazione delle piante medicinali nell'orto (*hortus simplicium*). Nel monastero o nelle sue adiacenze sorsero gli *xenodochi* (ispirati a un principio di ospitalità più che di ospedalità), le *diaconie*, e altri tipi di infermerie. Ma quando la pratica divenne anche fonte di cospicue ricchezze, la Chiesa finì per vietare ogni esercizio medico condotto dai monaci. Ciò determinò l'incremento di alcune scuole laiche, nate ai margini dei conventi, che già andavano assumendo una loro autonomia.



IL MEDIOEVO - 4



ROGER BACON

Contemporanei (più o meno) dei domenicani

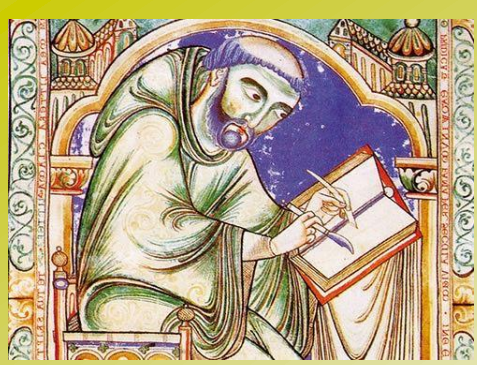
Alberto Magno e Tommaso d'Aquino furono i francescani britannici Roger Bacon (*Doctor Mirabilis*, ~1214-~1292), Giovanni Duns Scoto (*Doctor Subtilis*, ~1266-1308), e Guglielmo di Occam (*Doctor Invincibilis*, 1288-1347). Bacon — *magister* all'Università di Parigi, scolastico controcorrente —, malgrado i suoi rapporti con occultismo e tradizioni alchemiche, fu uno dei padri dell'empirismo e dei rifondatori del metodo scientifico. Nella sua opera segnalò il pericolo dei 'pregiudizi' (*offendicula*: il ricorso acritico alla tradizione o all'opinione della maggioranza) che ostacolavano il progredire di quella che chiamava "scienza sperimentale". Affermò la sfericità della terra, e anticipò l'idea di invenzioni successive come occhiali, microscopio, telescopio, polvere da sparo, navi a motore, macchine volanti.

« Arriveremo a costruire macchine capaci di spingere grandi navi a velocità più forti che un'intera schiera di rematori e bisognose soltanto di un pilota che le diriga. Arriveremo a imprimere ai carri incredibili velocità senza l'aiuto di alcun animale. Arriveremo a costruire macchine alate, capaci di sollevarsi nell'aria come gli uccelli. »

Roger Bacon

DE SECRETIS OPERIBUS ARTIS ET NATURAE

Nel romanzo di Umberto Eco *Il nome della rosa* (1980), il protagonista Guglielmo da Baskerville, francescano inglese, si professa ripetutamente discepolo dei sopraccitati confratelli francescani. Eco lo fa morire di *peste nera*, come Occam nella realtà.



IL MEDIOEVO - 5

età oscura, altri parlarono di *notte mistica*. Ma la storiografia moderna ha di fatto rivalutato significativamente i cosiddetti *secoli bui* medioevali, anche quelli dell'alto Medioevo; non solo per gli aspetti filosofico-letterari e artistici, ma anche per quelli scientifico-tecnologici.

Ma nell'alto Medioevo la medicina resta al di fuori del campo delle 'scienze' vere e proprie. Raramente la figura del medico è vista come quella d'uno scienziato che opera sulla base d'una dottrina, una teoria, una prassi ben definite. La salute umana viene percepita come prerogativa prevalente della volontà divina, l'intervento curativo è taumaturgico più che terapeutico. La malattia (*infirmetas*) resta a lungo oscillante tra lo status di metafora del peccato e quello di strumento di redenzione.



« Siamo come nani sulle spalle di giganti... »

Bernardo di Chartres

(?-~1130), 'magister' di retorica a Chartres e a Parigi

Molte opere dei maggiori autori dell'antichità classica poterono essere conservate e tramandate grazie al lavoro prezioso di monaci amanuensi, soprattutto nei monasteri benedettini.

Una prima vera fase di riconoscimento della medicina in quanto 'scienza' si ha grazie alla straordinaria congiuntura che tra i secoli XI e XII fa di Salerno il centro all'avanguardia in Europa riguardo alla diagnostica, alla terapeutica, e alla didattica medica.

La Scuola Medica Salernitana fu la prima

IL MEDIOEVO - 6

e più importante istituzione medica d'Europa nel Medioevo, antesignana delle università. Nel suo periodo aureo godette i favori dei sovrani normanni e poi di quelli svevi. Gli storici della medicina distinguono un periodo 'salernitano' (essenzialmente i secoli XI-XIII), lasciando l'etichetta di 'pre-salernitana' a tutta la medicina precedente (alto-medioevale). Si distingue finalmente fra 'malattia' e 'sintomo', concetti prima a lungo confusi (una delle questioni più dibattute dalla Scolastica medioevale era p.es. se il dolore fosse una malattia). Vi ebbe parte anche la chirurgia bellica: per i reduci dalle crociate il passaggio a Salerno era diventato una tappa spesso obbligatoria.

« Quattro sono le città che eccellono sulle altre: Parigi nelle scienze, Salerno nella medicina, Bologna nel giure, e Orléans nell'avvocatura. »

Tommaso d'Aquino



A una donna di nome Trotula — medico, attiva nell'XI secolo nell'ambito della Scuola Medica Salernitana —

fu attribuita l'opera (poi diffusissima in tutta l'Europa medioevale e rinascimentale) "*De passionibus mulierum ante in et post partum*", fondamentale per l'affermarsi dell'ostetricia e della ginecologia come scienze mediche.





IL MEDIOEVO - 7

Sono ricordati nelle varie fonti con nomi

diversi (Norreni, Vichinghi, Variaghi, Normanni, tutti a significare 'gente del nord') le popolazioni medioevali di abilissimi marinai e temibili guerrieri e razziatori

originarie delle remote regioni scandinave. Dopo innumerevoli scorrerie nel Nord

Europa (epoca vichinga, IX e X secolo), nell'epoca normanna (dal X secolo) si insediarono lungo la costa nord-ovest della Francia (poi detta appunto Normandia, dove si convertirono alla fede cristiana), in varie aree dell'arcipelago britannico, in Spagna, per poi puntare verso l'Italia. Guidati dalla dinastia degli Altavilla, dopo combattimenti anche nell'Italia centrale (Marca fermana), i Normanni riuscirono a scacciare dal Meridione la presenza bizantina, e sbarcarono in Sicilia (1061) in un momento di crisi degli emirati arabi. Nel 1130 Ruggero II fondò il *Regno di Sicilia* (nato dalla fusione della Contea di Sicilia e del Ducato di Puglia e Calabria, cui poi furono annessi il Ducato di Napoli, Malta, e alcune zone della vicina costa nord-africana).

L'irruzione in Occidente dell'aristotelismo

nei secoli XII-XIII fu favorita anche dalle iniziative culturali della corte di Sicilia, grazie soprattutto ad estese traduzioni dall'arabo. Allo stesso modo si comporteranno, dopo gli Altavilla normanni, i sovrani svevi (Federico II e il figlio Manfredi).

« *Biondo era e bello e di gentile aspetto,
ma l'un de' cigli un colpo avea diviso.* »

Dante incontra Manfredi, *DIVINA
COMMEDIA, Purgatorio Canto III*

Estimatore e protettore
della *Scuola Medica*

IL MEDIOEVO - 8



Salernitana, Federico II (1194-1250) — re di Sicilia, duca di Svevia, re dei Romani, poi imperatore del Sacro Romano Impero e re di Gerusalemme — fu uno dei sovrani più illuminati del Medioevo. **FEDERICO II** Uomo di pace, di moderna e raffinata cultura (parlava sei lingue, non si peritò di dissentire da Aristotele e Averroè), oltre che abile politico e esperto diplomatico, lasciò in Germania larga autonomia ai grandi feudatari, rivolgendo il suo interesse soprattutto all'Italia meridionale. Nipote per parte di padre di Federico Barbarossa (famiglia Hohenstaufen) e per parte di madre di Ruggero II d'Altavilla (il re normanno fondatore del regno di Sicilia), la sua corte a Palermo fu luogo di incontro fra culture (greca, latina, araba, germanica, ebraica). Fu convinto protettore di artisti, studiosi e medici, ed era conosciuto dai contemporanei con l'appellativo "*stupor mundi*". Coltivò filosofia, astrologia, matematica, algebra, medicina, scienze naturali (impiantò a Palermo persino uno zoo di animali esotici). Scrisse un trattato di falconeria. Contribuì a far nascere la letteratura italiana con la *Scuola poetica siciliana*. Fondò (1224) l'Università di Napoli che oggi porta il suo nome.



Fu in forte contrasto con la Chiesa, di cui mise in discussione il potere temporale. Ebbe ben due scomuniche, e il papato lo tacciò d'essere l'Anticristo e indisse persino una crociata contro di lui, "figlio e allievo di Satana". Dante lo mise all'*Inferno* tra gli eretici.

IL MEDIOEVO - 9



Tra la fine dell'XI e la fine del XIII secolo, la Cristianità organizzò diverse 'crociate' (generalmente se ne contano otto), ossia campagne militari aventi l'obiettivo (alla fine non ottenuto) di liberare Gerusalemme dai Turchi Selgiuchidi, un popolo convertito di recente all'Islam che aveva conquistato la città dopo aver sconfitto i bizantini nel 1071. I volontari che si arruolavano facevano voto pubblico e ricevevano un'indulgenza plenaria. Le città-stato italiane ottenevano notevoli concessioni in cambio dell'assistenza ai crociati, e le colonie stabilite in oriente furono fondamentali per lo sviluppo del commercio permettendo a città come Genova e Venezia di prosperare.

« *Dio lo vuole!* [Deus lo volt!] »

Pietro l'Eremita (1053-1115), predicatore francese che si proclamava inviato da Dio, promotore della crociata 'dei pezzenti', prologo della prima crociata ('dei nobili')

Fin verso l'anno 1000 l'Europa era rimasta indietro rispetto agli avanzamenti (anche in campo medico) di altre civiltà come la islamica e la bizantina. Malgrado il loro carattere bellico, le crociate contribuirono a mettere a contatto il mondo occidentale e quello orientale.

Di regola, non c'erano

medici al seguito dei crociati. Ma spesso i corpi dei crociati morti venivano sezionati e ne veniva conservato il cuore (o le ossa) per essere bruciato in patria. Durante il ritorno, spesso le navi crociate facevano tappa a Salerno per far curare i feriti.

Altre 'crociate' furono lanciate dal Papato contro gli eretici (contro i Catari, contro Federico II).

Nessun'altra malattia suscitò nell'immaginario

IL MEDIOEVO - 10

collettivo del Medioevo tanto orrore, repulsione, paura del contagio come la lebbra. E dire che, come oggi ben sappiamo, si tratta della meno contagiosa fra le malattie contagiose, con un periodo d'incubazione di anni, con l'uomo come unico ospite. I lebbrosi erano espulsi dalle città, talvolta uccisi, costretti a indossare uno speciale copricapo e a portare speciali campanelli, e furono segregati nei primi 'lazzaretti' (così chiamati da san Lazzaro, protettore dei lebbrosi).



La lebbra, forse già presente in Asia e in Egitto, si manifestò in Europa probabilmente non prima degli anni del tardo Impero romano. È significativo che, sebbene i sintomi della lebbra siano molto caratteristici e riconoscibili, non ve ne sia traccia nelle antiche opere mediche greche e latine (Ippocrate, Celso, Plinio il Vecchio, Galeno).

« Il lebbroso porterà vesti strappate e il capo scoperto, si coprirà la barba e andrà gridando: Immondo! Immondo! »

Levitico (13, 45)



Di 'lebbra' parla spesso la Bibbia, ma oggi si pensa che si tratti di traduzioni inappropriate — in greco (λέπρα) e in latino (lepra) — di un termine che in ebraico (tsara'at) indicava, in maniera generica, una malattia cutanea.

IL MEDIOEVO - 11

Le tremende epidemie che sconvolsero il

Medioevo fecero chiaramente intendere a tutti, medici e profani, la natura contagiosa, diretta e indiretta, di tali morbi.



La "peste nera" ("black death" per gli storici britannici), un'epidemia di peste (bubbonica e polmonare) che funestò l'Europa verso la metà del Trecento (1347-51), è la più terribile pandemia che la storia ricordi.

In pochi anni uccise più di un terzo della popolazione

europea, spesso in un contesto di generale imbarbarimento. Alla fine di quella tragedia l'Europa non sarà più la stessa.

La pandemia iniziò in Asia,

portata dai tartari che assediavano la colonia genovese di Caffa in Crimea. Quando gli assediati furono colpiti e decimati da un'epidemia di peste, essi, prima di ritirarsi, catapultarono cadaveri infetti nella città, i cui abitanti furono a loro volta falciati dalla peste (primo esempio storico, inconsapevole e



ante litteram, di guerra batteriologica!). Tornando a casa, le navi genovesi portarono in Italia la peste, che rapidamente dilagò in tutta Europa.

« Si moriva senza servitore, si veniva sepolti senza prete, il padre non visitava il figlio, né il figlio il padre, la carità era morta, la speranza annientata. »

Guy de Chauliac
(1300-1368), archiatra pontificio ad Avignone

IL MEDIOEVO - 12

Negli anni della *peste nera*, disperazione e

paura produssero forme parossistiche di isteria popolare (ma anche, per contro, reazioni sfrenatamente edonistiche): profezie apocalittiche e millenaristiche sulla fine del mondo e la venuta dell'Anticristo, processioni

penitenziali di invasati flagellanti, roghi in massa di comunità ebraiche. Di 'pogrom' contro gli Ebrei "deicidi" ve ne furono diversi nel Medioevo, ma mai come in quegli anni, in cui erano accusati di diffondere la peste "avvelenando i pozzi". Malgrado una bolla papale in loro difesa (Clemente VI, Avignone, 1348), gli eccidi degli Ebrei continuarono soprattutto nei territori germanici, secondi nella storia solo a quelli operati dai nazisti nel XX secolo.



« Quando il re mise fine agli oracoli del giudizio, nacque la morte nera [mors nigra resurrexit] e le nazioni si arresero ad essa. »

Simon de Couvin

(~1320-1367)

astronomo vallone che attribuì la peste a una congiunzione tra Saturno e Giove

La *peste nera* non scosse soltanto l'economia, la morale e la coscienza religiosa degli europei. Ma la redistribuzione dei patrimoni favorì un'ampia trasformazione sociale, con l'ascesa del ceto medio e delle corporazioni. Inoltre diede origine al fiorire d'una vasta letteratura medica e politica sulla peste, sui mezzi per combatterla, e sulle leggi per difendere la popolazione e le città.

IL MEDIOEVO - 13

Dante (1265-1321) non conobbe la *peste nera*

(essendo morto quasi 30 anni prima, di malaria), ma di pestilenze parla sia nella *Commedia* che nel *Convivio*.

Spettatori e interpreti ne furono invece Francesco Petrarca (1304-1374) e Giovanni Boccaccio (1313-1375). Laura ne



morì ad Avignone nel 1348, e Petrarca scriverà varie *Rime* in morte di lei. Nel *Decameron*, Boccaccio narra di dieci giovani (sette ragazze e tre ragazzi) che nel 1348, mentre a Firenze imperversa la *peste nera*, si rifugiano sulle colline intorno alla città, raccontando a turno cento novelle.

*« Temer si dee di sole quelle cose
c'hanno potenza di fare altrui male;
de l'altre no, ché non son paurose. »*

Dante, *DIVINA COMMEDIA, Inferno Canto II*

L'Italia del Trecento è stata la prima società a documentare in modo dettagliato l'esperienza d'una malattia che ha trasformato il mondo,

e Petrarca e Boccaccio ne sono state le voci più lucide. Petrarca, nelle *Epistulae*, esprime l'intero spettro di emozioni evocate dalla peste, si commuove per coloro che amava e aveva perduto (morì anche il figlio Giovanni), immagina che i posteri non avrebbero capito quanto fosse stato terribile vivere in "città abbandonate e piene di case vuote". In tarda età, con cupo umorismo, scherzerà sul fatto che era meglio morire in compagnia durante l'epidemia che morire da soli.



« E lasciamo stare che l'uno cittadino l'altro schifasse e quasi niuno vicino avesse dell'altro cura... »

Giovanni Boccaccio
DECAMERON

IL MEDIOEVO - 14

Giovanni Boccaccio,



il maggior prosatore europeo del suo tempo, mescolò nel suo capolavoro (il *Decameron*, terminato nel 1353) dramma e spensieratezza.

La peste gli servì come prologo etico, in cui descrivere la miseria morale, il terrore e la morte che regnavano nella società (e l'introduzione del libro è una delle fonti medioevali più dettagliate sull'impatto della peste in città). Ma nei 10 giovani protagonisti e nelle novelle che essi raccontano celebra una nuova gioia di vivere e una nuova libertà che rappresentano una chiara reazione alla peste.

La *peste nera* colpì tutta l'Europa, ma non in modo uniforme: alcune rare zone rimasero quasi indenni dal contagio, mentre altre furono pressoché spopolate. In Francia e Germania furono colpite massicciamente soprattutto le regioni più a nord. In Scandinavia gli effetti furono disastrosi: fu allora che Danimarca, Norvegia e Svezia, rimaste senza sovrani, si unirono sotto la guida della regina Margherita I di Danimarca. In Italia, se Milano riuscì a limitare i decessi, Firenze vide morire l'80% degli abitanti.

« Le campane non suonavano più e nessuno piangeva. L'unica cosa che si faceva era aspettare la morte: chi, ormai pazzo, guardando fisso nel vuoto, chi sgranando il rosario, altri abbandonandosi ai vizi peggiori. Molti dicevano: È la fine del mondo! »

Cronista svedese del XIV secolo

IL MEDIOEVO - 15

« *Vanitas vanitatum
et omnia vanitas.* »

Qohelet (o Ecclesiaste),
libro sapienziale della Bibbia

L'esperienza della *peste nera* favorì l'affermarsi, nei decenni successivi, di temi iconografici tipicamente tardo-medioevali generati dall'angoscia di quegli anni: la *Vanitas*, il *Memento mori*, la *Danza macabra*, il *Trionfo della morte*, i *Quattro cavalieri dell'Apocalisse*, il *Giudizio universale*, *san Sebastiano* e *san Rocco* (protettori degli appestati). A questi temi si contrapposero però altri temi meno cupi, o addirittura gaudenti, intesi a esorcizzare l'incubo appena superato.

Il clima apocalittico di terrore

e isteria popolare che accompagnava la peste e il senso d'impotenza di fronte a un male tremendo e misterioso fanno da sfondo a un grande film del XX secolo (*Il settimo sigillo* di Ingmar Bergman, 1957), in cui un cavaliere scandinavo torna in patria da una crociata e la trova sconvolta dalla peste. Celebri la scena in cui il cavaliere gioca a scacchi con la Morte in riva al mare e la scena finale, una specie di *danza macabra* guidata dalla Morte.



« ...Fuggi presto,
va' lontano, torna
più tardi che puoi... »

Marsilio Ficino

(1433-1499),

umanista, filosofo neoplatonico,
CONSILIO CONTRO LA PESTILENTIA
(1523)

IL MEDIOEVO - 16

Come
peste nera



si intende la pandemia di peste che a metà del Trecento in pochi anni (1347-51) spopolò l'Europa. Ma in realtà l'epidemia si protrasse per quasi quattro secoli, ripresentandosi a ondate via via più circoscritte in molte città europee.

Si possono ricordare, fra le tante, le pesti (tutte molto letali) di Venezia (numerosi episodi, ne morirono grandi pittori come Giorgione e Tiziano), Milano (1576, 1630), Basilea (1610), Siviglia (1647), Roma (1656), Amsterdam (1664), Londra (1665). Marsiglia (1720) fu l'ultima in Europa: nuove epidemie saranno segnalate solo in Asia (p.es. nel 1894 a Hong Kong, dove A. Yersin ne scoprì l'agente batterico causale, poi chiamato *Yersinia pestis*) e in Africa.

La famosa

favola "*Il pifferaio magico*" (messa in poesia da Goethe e narrata dai fratelli Grimm) origina da un'antica leggenda germanica del XIII secolo. In cui però erano solo i bambini a subire l'incantesimo: la parte relativa ai topi fu aggiunta

nel secondo Trecento, dopo la *peste nera*. Allora nulla si sapeva, è ovvio, circa il ruolo dei topi (o dei ratti), e tanto meno delle pulci, nella trasmissione della peste; ma la moria di roditori in concomitanza con le epidemie umane aveva colpito l'immaginario popolare, con l'idea che convenisse liberarsene.



IL MEDIOEVO - 17



**JOHANNES
GUTENBERG**

L'invenzione della stampa a caratteri mobili ad opera di Johannes Gutenberg (~1400-1468), orafo e poi tipografo a Magonza, è una tappa fondamentale nel passaggio dal Medioevo all'Età Moderna. L'invenzione

fu decisamente rifiutata, per motivi religiosi, dal mondo islamico (solo nel XVIII secolo ne sarà permesso l'uso nell'Impero ottomano).

Una tecnica di stampa a caratteri mobili (di terracotta) fu inventata in Cina nel secolo XI, un'altra in Corea all'inizio del secolo XV. Ma si esclude che l'invenzione in Europa sia derivata da contatti con le tecnologie orientali.

Una dopo l'altra, in tutte le maggiori città europee nacquero delle officine di stampa. A Venezia Aldo Manuzio (~1450-1515) fu il primo 'editore', col

famoso marchio tipografico dell'ancora e del delfino. All'inizio furono stampati soprattutto libri a carattere religioso (la Bibbia anzitutto), ma ben presto si passò anche ad altri temi, comprese opere scientifiche in latino di cui c'era

grande richiesta nelle nascenti università.

La disponibilità dei libri a stampa favorì il rinnovato fervore per lo studio dell'antichità tipico dell'Umanesimo.

Ma la presenza dei libri nei ceti più umili continuò ad essere limitata dall'analfabetismo sempre diffusissimo.





LA CACCIA ALLE STREGHE



Nel 1484, con bolla pontificia, papa Innocenzo VIII raccomandò che in certi territori germanici si agisse

nei confronti delle persone sospettate di essere in combutta col diavolo, di praticare la stregoneria, di fare malefici alle persone e alle cose. È l'inizio della cosiddetta *caccia alle streghe*, che imperverserà in tutta Europa, e alla fine anche in America, fino al primo Settecento (vittime arse o impiccate: almeno 50.000). Pochi anni dopo, il medesimo pontefice confermò Torquemada a capo dell'Inquisizione spagnola.

Vittime della *caccia alle streghe* — sia in ambienti cattolici (in prima linea i domenicani) sia in ambienti protestanti (in prima linea calvinisti e puritani) — furono principalmente donne, quasi sempre di basso livello sociale, spesso guaritrici: figure tradizionali dedite alla cura con piante officinali o semplici praticanti della medicina popolare che affiancavano la medicina ufficiale, la popolazione rurale raramente

« *Le streghe hanno smesso di esistere quando abbiamo smesso di bruciarle.* »

Voltaire (1694-1778)

avendo la possibilità di curarsi con metodi costosi. La condanna a morte non era inflitta direttamente dalla Chiesa, ma dall'autorità civile che faceva propria la sentenza.

« *Quando piove col sole le streghe fan l'amore [Quand'u ciève co u sù e strie fan l'amú].* »

Detto dialettale
del Ponente ligure



DAL MEDIOEVO ALL'ERA MODERNA



**CRISTOFORO
COLOMBO
(1451-1506)**

La scoperta dell'America (1492) è l'evento simbolo comunemente indicato per rappresentare il passaggio dal Medioevo all'Età Moderna. Ma altre date emblematiche di questo passaggio epocale sono la conquista di Costantinopoli da parte dell'Impero ottomano (1453), l'invenzione della stampa (1455), la scoperta in Europa della polvere da sparo (fine XV secolo), l'inizio (1517) e l'ufficializzazione (Dieta di Worms, 1521) della Riforma Protestante. Per non parlare della *peste nera* (un secolo e mezzo prima). Tutti eventi che, per vie diverse, influenzeranno anche l'evoluzione della medicina.

Dopo la scoperta del Nuovo Mondo, diverse verdure (mais, patate, pomodori) e erbe (a cominciare dal tabacco) usate dai popoli nativi furono portate in Europa, rivoluzionando la cucina e la farmacopea occidentale. Tipico, in ambito medico, il caso del guaiaco (Legno Santo, o Palo Santo, o *lignum vitae*), che sarà per secoli il rimedio più usato (insieme al mercurio) per la cura della sifilide.





CAMBIA LA GEOGRAFIA DEL MONDO

In pochi anni a cavallo fra il XV e il XVI secolo la geografia

dell'orbe terracqueo — anch'essa (come la cosmologia e l'astronomia) ancora ferma a Tolomeo — si rinnova radicalmente, si scoprono nuovi mondi sconosciuti più di quanto l'umanità ne avesse scoperti nei millenni precedenti, la cartografia fatica a tenere il passo. Decisivo in questo processo è il 'risveglio' del Portogallo (fino ad allora regno-cenerentola in un marginale angolo d'Europa), che a un tratto comincia ad allestire flotte su flotte e si pone in prima fila nel nascente colonialismo e nelle conquiste d'oltremare, sia verso oriente (Africa, Asia) che verso occidente (Brasile). In anni non lontani dal primo celeberrimo viaggio di C. Colombo (1492-93) — il quale prima che alla Spagna s'era rivolto inutilmente al Portogallo —, temerari navigatori portoghesi arrivano alle foci del Congo (D. Cão, 1483), a Capo di Buona Speranza (B. Diaz, 1486), in India (Vasco da Gama, 1498), in Brasile (P.A. Cabral, 1500), in Groenlandia (G. Corte-Real, 1500), addirittura circumnavigano il globo (F. Magellano, 1519-22, a capo di una flotta spagnola). Altri navigatori scoprono negli stessi anni Terranova (G. Caboto, 1498), la Florida (J. Ponce de León, 1513), ecc.

« Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal, fatigués de porter leurs misères hautaines, de Palos, de Moguer, routiers et capitaines partaient, ivres d'un rêve héroïque et brutal. »

José M. de Heredia (1842-1905), poeta franco-cubano, prima strofa del sonetto *LES CONQUÉRANTS*, 1893



LUNGHE NAVIGAZIONI NEI SECOLI XV E XVI

I grandi esploratori via mare dei secoli XV e XVI non avevano idea delle

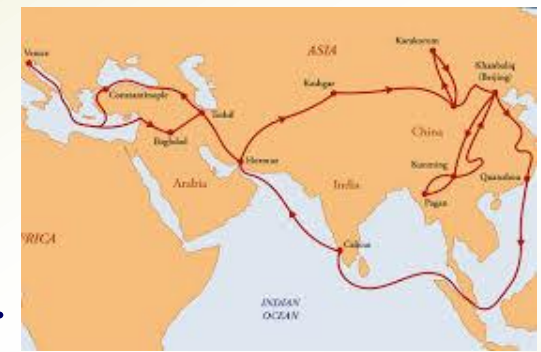
reali dimensioni degli oceani. Ferdinando Magellano (1480-1521), portoghese, a capo della spedizione (spagnola) che per prima circumnavigò il globo (1519-22) — durante la quale morì nelle Filippine in uno scontro con gli indigeni —, non pensando che le ancora sconosciute acque del Pacifico potessero essere tanto estese, si ritrovò con rifornimenti inadeguati di viveri e bevande. Il vicentino Antonio Pigafetta (~1493-~1531), cronista di bordo, ci lasciò una descrizione agghiacciante delle condizioni in cui solo alcuni marinai riuscirono a sopravvivere. Di 237 uomini partiti, solo 35 completarono il giro del mondo (fra cui il savonese Leon Pancaldo, nocchiero). Pigafetta non riuscì a spiegarsi come mai, navigando intorno alla terra (in direzione ovest), avevano perduto un giorno: il problema avviò un acceso dibattito tra gli astronomi.



Quando i viaggi in mare aperto cominciarono ad essere lunghissimi, si profilò un terribile flagello per i naviganti: lo **scorbuto**, che falciò spesso gran parte degli equipaggi. Oggi sappiamo che la malattia è causata da una grave e prolungata carenza di vitamina C (ma solo nel XVIII secolo sarà scoperto il ruolo preventivo e curativo degli agrumi e del loro succo). A bordo delle flotte impegnate in queste prime lunghissime navigazioni non erano presenti veri e propri medici: all'occorrenza i marinai si improvvisavano artigiani, medici, ecc.

Cristoforo Colombo
morì ignaro di avere
scoperto un nuovo
mondo, credendo
invece di aver raggiunto le "Indie" navigando verso ovest.

LE 'INDIE' E LA VIA DELLA SETA



Durante la cosiddetta *pax mongolica* seguita alla morte di **Gengis Kahn** (1162-1227), la *Via della Seta* (dove prosperò Samarcanda grazie ai traffici con la Cina, avviati già dai Romani) fu riaperta sotto la protezione imperiale. Sono i tempi (secondo Duecento) dei viaggi (e resoconti) del mercante veneziano **Marco Polo** (*Il Milione*), del missionario fiammingo **Guglielmo di Rubruck** (*Itinerarium...*), del francescano **Giovanni da Pian del Carpine** (*Historia Mongolorum*).

Oltre alla seta, sono le spezie delle mitiche Molucche, e le pietre preziose, i beni più pregiati importati in Europa. Questi commerci faranno la fortuna di Venezia, soprattutto finché i Portoghesi per primi (con **Vasco da Gama**) raggiungeranno le coste indiane per via tutta marittima.

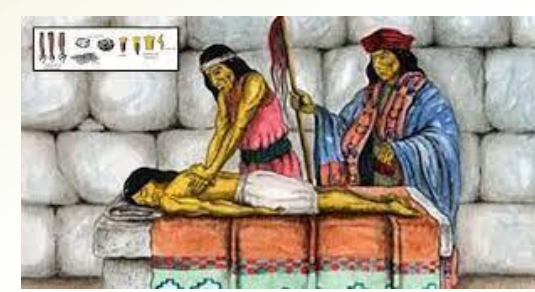
Dalla metà del XVI secolo, i missionari gesuiti (primo lo spagnolo **Francesco Saverio** in India) raggiunsero tutto l'Estremo Oriente. **Padre Matteo Ricci**, maceratese, testimone della battaglia di Lepanto (1571), che visse in Cina per quasi 30 anni e vi morì, descriveva la medicina cinese come essenzialmente basata sulla auscultazione del polso e sull'uso delle erbe.



MATTEO RICCI
(1552-1610)



GLI AMERINDI - 1



La medicina delle popolazioni pre-colombiane, essenzialmente sciamanica nelle tribù nomadi

del Nord, fu più evoluta — perlomeno riguardo alla diagnosi e terapia delle parassitosi — nelle civiltà che vivevano nell'attuale Messico (Aztechi), nel Mesoamerica nella regione dello Yucatan (Maya, già ampiamente in declino al tempo della conquista spagnola), e nelle regioni andine del Sudamerica (Inca). La chirurgia degli Inca prevedeva l'amputazione di arti compromessi e la trapanazione del cranio.

Le malattie erano considerate principalmente punizioni divine, ma l'igiene era ritenuta molto importante. Non risulta che esistesse la cognizione di "contagio".



Molto controversa è stata, ed è tuttora, la teoria (sostenuta già da Fracastoro) d'una origine 'americana' della sifilide. Le coincidenze cronologiche con la scoperta dell'America sono estremamente suggestive. Ma la pre-esistenza della malattia nei nativi pre-colombiani non è mai stata accertata in modo convincente.

Certissimo, invece, e documentatissimo è che le popolazioni native furono in breve tempo letteralmente decimate da infezioni comuni in Europa ma a loro sconosciute.

GLI AMERINDI - 2

I 'conquistadores' (soldati e avventurieri, soprattutto spagnoli) si distinsero per violenza e ferocia verso le popolazioni native, anche grazie ad armi decisamente superiori (oltre ai cavalli, mai visti prima dagli indigeni, che all'inizio credevano un tutt'uno cavallo e cavaliere). Ma la loro arma di gran lunga più letale fu rappresentata dalle malattie infettive che

portarono con sé dal Vecchio Mondo.



All'inizio fu soprattutto il vaiolo (che uccise anche Montezuma, re degli Aztechi). Poi fu il morbillo, e anche tutte le altre infezioni comuni in Europa (tifo addominale, tubercolosi, difterite, influenza, ecc.) dilagarono con virulenza inaudita nei decenni e nei

secoli
seguenti.

In seguito, altre malattie infettive (come la febbre gialla e la malaria terzana maligna) furono portate nel Nuovo Mondo (con le rispettive zanzare vettrici) dall'Africa occidentale, insieme agli schiavi che nel frattempo sempre più spesso vi erano trasportati dalle navi negriere.

Simili (anche se meno note) stragi di nativi si verificarono più tardi quando varie infezioni (soprattutto tubercolosi, morbillo, vaiolo) furono importate da esploratori europei in altre aree abitate da popolazioni vergini (Siberia, Australia, Tasmania, Nuova Zelanda, Polinesia, Isola di Pasqua).

« Siamo venuti per servire Dio, il Re, e anche per diventare ricchi... »

Bernal Diaz del Castillo, cronista della spedizione di **Hernán Cortés**



La Repubblica di Venezia
(Serenissima a partire

LA SERENISSIMA



dal XVII secolo), nata nell'alto Medioevo, nella sua storia millenaria fu una delle maggiori potenze commerciali e navali europee. Fu sempre governata da magistrati elettivi (*dogi*), che già nel XII secolo prestavano giuramento su una Costituzione scritta. Già nel Medioevo la città era la più visitata d'Europa, per la sua unicità, le sue chiese e reliquie, i suoi vetri, specchi e merci esclusive, e come base per pellegrinaggi navali in Terrasanta.



La più importante attività scientifica che vi si coltivava era la medicina. Il lungo contatto con Costantinopoli (prima della conquista turca) favorì la riscoperta della scienza greca. Padova — faro europeo del sapere medico — era vicinissima, e Venezia, impegnandosi a tutelarne l'attività scientifica, all'inizio del XV secolo la inglobò nel proprio dominio, dove solo i laureati a Padova o al Collegio di Filosofia e Medicina di Venezia potevano esercitare la professione medica.

Nel 1368 una legge stabilì che, annualmente, fossero svolte autopsie su cadaveri per vere e proprie lezioni di anatomia da impartire ai praticanti medici (provenienti dall'Italia e dall'estero), e in seguito anche ai barbieri.



Per coloro che, spesso, cadevano nei canali, i veneziani idearono uno *'strumento per ravvivare i sommersi'*, una specie di soffiETTO con cui insufflare aria nei polmoni attraverso la bocca.



IL RINASCIMENTO - 1

Il Rinascimento si sviluppò in

Italia tra la fine del Medioevo e l'inizio dell'Età Moderna (dall'inizio del XV fino alla fine del XVI secolo, ma i suoi limiti cronologici conoscono ampie differenze tra discipline e aree geografiche). Le fantasticherie medioevali cedono il passo ad osservazioni più razionali e a un più libero sviluppo del pensiero. *L'Ipse dixit* si

*« Quant'è bella giovinezza
che si fugge tuttavia!
Chi vuol esser lieto, sia,
di doman non c'è certezza. »*

Lorenzo il Magnifico (1449-1492)

attenua lentamente, la casistica e l'osservazione sperimentale cominciano a far fede.

« Lumbricus non est morbus, sed morbi causa. »

Jacques Houllier (ca.1504-1562), sostenitore a Parigi delle opere di Galeno, contro le critiche a Padova di Vesalio

Si scoprono nuovi vermi e si cominciano a scrivere trattati sui parassiti, visti non più come conseguenza di speciali stati morbosi, ma come agenti di malattia.

In Europa, compare verso la fine del XV secolo il tifo esantematico, almeno in forma epidemica (ma altri storici ritengono che la malattia sia più antica). In ogni caso occorrerà aspettare il secolo successivo perché Girolamo Fracastoro ne dia un chiaro inquadramento nosografico.



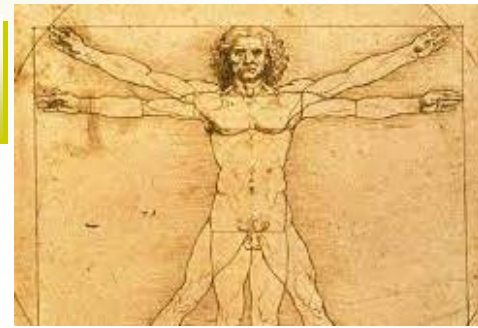
*« Quante, spesso assurde,
cose sono state accettate
in nome di Galeno... »*

Andrea Vesalio
(1514-1564)

DE HUMANI CORPORIS FABRICA
LIBRI SEPTEM (1543)

IL RINASCIMENTO - 2

Leonardo da Vinci (1452-1519), ingegno eccezionale e talento universale del



Rinascimento, incarnò al massimo lo spirito del tempo, portandolo alle maggiori forme di espressione nei più disparati campi dell'arte e della conoscenza. In campo scientifico e medico, si dedicò per circa 50 anni alla ricerca e alle dissezioni sugli animali e sull'uomo. Gli studi sul corpo umano lo portarono all'esplorazione dell'anatomia comparata e ad esperimenti di fisiologia. Si interessò di ogni apparato del corpo umano, oltre che delle sue proporzioni (*uomo vitruviano*). Ma tutto si svolse al di fuori del mondo accademico e dei canoni della scienza dell'epoca, sicché le sue osservazioni, sebbene originalissime e geniali, restarono ignote ai contemporanei e a lungo anche agli studiosi dei secoli successivi.

Nel 1517 Martin Lutero (1483-1546) affigge sulla porta della chiesa di Wittenberg (Sassonia) 95 tesi in latino per contestare le 'indulgenze': è l'inizio della Riforma Protestante. Del 1534 è lo Scisma Anglicano: Enrico VIII d'Inghilterra, per motivi dinastici e personali ma con l'appoggio del Parlamento, dichiara che la Chiesa anglicana riconosce come proprio capo non più il pontefice ma il re. Nel 1540 Ignazio di Loyola fonda la Compagnia di Gesù, che contribuisce a limitare il diffondersi del protestantesimo nell'Europa centrale, e che da subito intraprende un'intensa attività missionaria verso terre lontane.

« Dove lo spirito
soffre, anche
il corpo
soffre. »

Paracelso

Col Rinascimento, l'uomo e la natura tornano al centro della riflessione filosofica. In tale contesto, che apre la strada alla rivoluzione scientifica di fine Cinquecento e Seicento, c'è anche un forte ritorno alla magia. Da intendersi però, spesso, non come banale ciarlataneria, ma come attività pre- o para-scientifica: l'alchimia vede nascere i primi esperimenti di chimica, l'astrologia si mescola e si confonde con l'astronomia. Nella figura del "mago" si riconosce il sapiente che conosce i segreti della natura e li utilizza per addomesticarla. Molti di coloro che oggi riconosciamo come padri della scienza moderna (Copernico, Galileo, Keplero, Newton) non furono immuni alle suggestioni magiche. Di questo clima rinascimentale profetico

IL RINASCIMENTO - 3

« Omnia venenum
sunt: nec sine
veneno quicquam
existit. Dosis sola
facit, ut venenum
non fit. »

Paracelso

« Il grande motore dell'universo
rinnoverà il tempo, la pioggia,
il sangue, la sete, la fame,
le armi d'acciaio e le malattie.
Nel cielo si è visto un fuoco... »

Nostradamus (1503-1566)

e naturalistico, l'interprete più caratteristico fu il medico, alchimista e astrologo svizzero Paracelso (1493-1541). Il quale addirittura raccomandava ai medici il celibato affinché potessero meglio e totalmente dedicarsi alla cura dei pazienti.



PARACELSO

IL RINASCIMENTO - 4

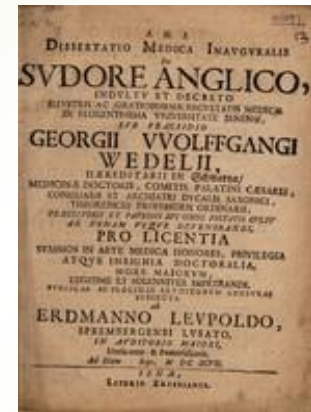
Un'epidemia misteriosa (tuttora poco conosciuta e poco ricordata) colpì tra il XV e il XVI secolo prima l'Inghilterra e più tardi anche il nord Europa con una serie di ondate (la prima nel 1485 e l'ultima

nel 1551), per poi scomparire definitivamente: è il cosiddetto "sudore inglese" (*sudor anglicus*).

La malattia (febbre, spossatezza, sete insopportabile, copiosissima sudorazione) era molto contagiosa e letale. La morte era rapidissima (spesso in meno di 24 ore). Colpiva di più le classi abbienti che il popolino. Cambridge e Oxford videro morire gran numero dei loro insegnanti e studenti. A Londra ne morì il pittore di corte Hans Holbein il giovane, insieme a diversi nobili della corte di Enrico VIII. Si ammalò, ma ne guarì, anche Anna Bolena; il re evitò il contagio rifugiandosi in un castello fuori Londra.



Neppure oggi siamo in grado di stabilire che cosa abbia causato il *sudor anglicus*. L'ipotesi più accreditata è virale: forse un virus animale, mutato e diventato improvvisamente infettivo per l'uomo, ma spontaneamente scomparso (per lo meno nell'uomo) dopo poco più di mezzo secolo.



« Le idee migliori non vengono dalla ragione, ma da una lucida, visionaria follia. »

Erasmus da Rotterdam
(~1466-1536)



IL RINASCIMENTO - 5

Poco dopo la scoperta dell'America (primo viaggio di Colombo, 1492-93), a Napoli durante la spedizione in Italia del re francese Carlo VIII (1494-95), compare all'improvviso la sifilide.

Subito il popolo, prima a Napoli e poi in Italia, chiama la malattia *malfrancese*, o *mal franzoso*, e poi *morbo gallico* o *morbo celtico* (ma in Francia la chiameranno *mal napolitain*). E *infranciosati*, o addirittura *cavalieri di Francia*, erano detti i malcapitati colpiti dalla malattia. Ancora più stravaganti furono i neologismi con cui la indicarono i medici del tempo. 'De pestilentiali scorra' è il titolo di uno dei primi trattati sul *malfrancese* (1496) di Joseph Grünpeck, medico e sacerdote tedesco, segretario e confessore dell'imperatore Massimiliano I d'Asburgo. Più tardi (1503) Grünpeck sostituirà "scorra" con "mentulagra" ('malattia della *mentula*', in latino l'organo sessuale maschile), avendo maturato una ben più personale esperienza in cui finì lui stesso *infranciosato* dopo un banchetto in cui (racconta) non si era limitato a bere e a mangiare... In Spagna, il medico Juan Almenar non trova di meglio di "patura" (1505), ridicolo acronimo da '*passio turpis saturnina*'. E nel 1511 un altro spagnolo, Gaspare Torella, vescovo e già medico di papa Alessandro VI e di suo figlio Cesare Borgia (*infranciosato*), scrive un '*Tractatus contra pudendagram*' ('malattia dei genitali').

« . . . non solum Bacchus et Ceres, sed etiam Venus intereat . . . »

Joseph Grünpeck

« *Semel syphiliticus,
semper syphiliticus* »

« *Syphiliticus
semper mendax* »

Detti popolari

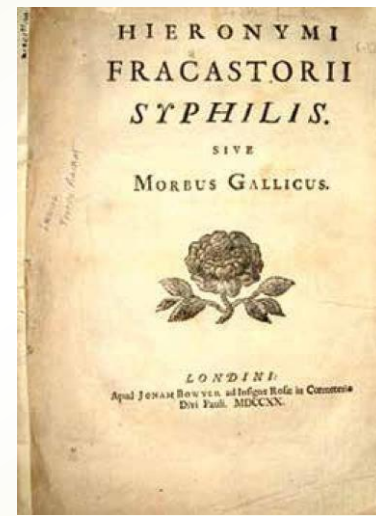
IL RINASCIMENTO - 6

Il termine "sifilide" entra in uso solo dopo la pubblicazione da parte di Girolamo Fracastoro, nel 1530, del poemetto in esametri latini — dedicato a Pietro Bembo — *Syphilis sive*

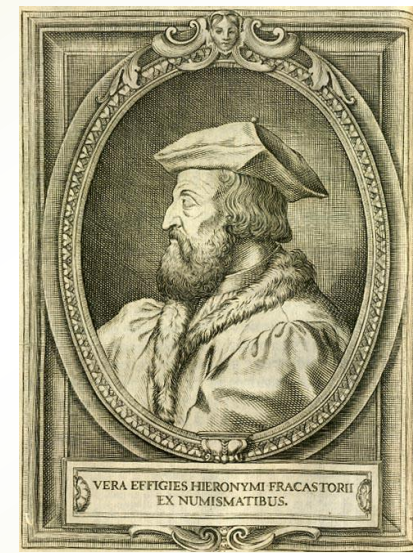
de Morbo Gallico, in cui, in un contesto arcadico, si racconta del pastore Sifilo che, per aver offeso Apollo, ne viene punito con questa terribile malattia che distruggerà la sua bellezza.

Il *malfrancese* rapidamente dilaga e tumultuosamente diffonde in Europa, con una virulenza all'inizio molto più grave rispetto a quella che assumerà mezzo secolo dopo. Non risparmia pontefici (Giulio II), sovrani (Luigi XII e Francesco I di Francia), nobili condottieri (Cesare Borgia, Francesco Gonzaga), artisti (Benvenuto Cellini). Si cerca d'arginare il meretricio: verso metà Cinquecento papa Paolo IV decreta la cacciata delle prostitute da tutto lo Stato Pontificio.

Nel 1555 il medico e anatomista modenese Gabriele Falloppio (~1523-1562) ideò una protezione individuale maschile per il *malfrancese*, consistente in una pezzuola in lino imbevuta di mercurio (più tardi in budello animale) a forma di sacchetto '*ad mensuram glandis*': è l'antesignano del moderno preservativo.



IL RINASCIMENTO - 7



**GIROLAMO
FRACASTORO**

Il veronese Girolamo Fracastoro (1478-

1553) fu un medico geniale, capace di intuizioni rivoluzionarie, che si colloca al centro della scena intellettuale del primo Cinquecento. Eclettico umanista, fu medico di papa Paolo III e del Concilio di Trento, poeta raffinato, astronomo (fautore di Copernico, di cui fu amico quando entrambi erano studenti a Padova), filosofo, teologo, geografo. Coi suoi *seminaria* pose le basi della teoria rinascimentale del *contagium animatum*.

In anticipo sui tempi, intuisce l'esistenza di parassiti microscopici patogeni e l'origine parassitaria delle malattie infettive, precorrendo la moderna epidemiologia e microbiologia. Riconosce tre modi di trasmissione dei *seminaria*: ① per contatto; ② tramite fomenti (oggetti inanimati); e ③ a distanza (per via aerea).

« Le malattie contagiose sono sostenute da semenze vive [*seminaria*] che contaminano

gli uomini e in questi si riproducono e si moltiplicano causando malattia. Tali semenze sono particelle impercettibili [*particulae insensibiles*] che passano dall'uomo malato all'uomo sano così come dall'acino d'uva putrefatto all'acino sano, che andrà a sua volta in putrefazione. »

Girolamo Fracastoro, DE CONTAGIONE ET CONTAGIOSIS MORBIS ET CURATIONE (1546),
opera fondatrice dell'infettivologia

È sua anche la prima dettagliata descrizione del tifo esantematico.

Il Cinquecento fu il secolo dei grandi

IL RINASCIMENTO - 8



“precettisti” (su come cioè sia opportuno comportarsi in certi ruoli e contesti): precettista politico Niccolò Machiavelli (1469-1527, *Il Principe*), precettista delle lettere e della lingua Pietro Bembo (1470-1547, *Prose...*), precettista della vita di corte Baldassarre Castiglione (1478-1529, *Il Cortegiano*), precettista della vita sociale monsignor Giovanni Della Casa (1503-1556, *Galateo, ovvero de' costumi*). Uno dei canoni più saldi dell'ideologia classicista è il principio dell'imitazione, fondato sul presupposto che esistano modelli esemplari di perfezione ai quali bisogna cercare di avvicinarsi.

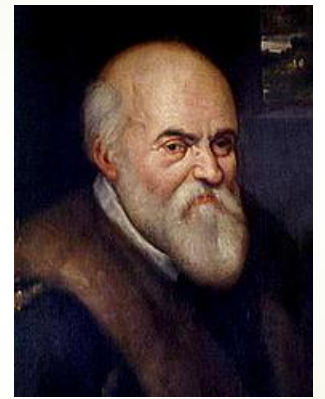
« *Ci sono uomini che sanno tutto, peccato che questo è tutto quello che sanno.* »

Niccolò Machiavelli

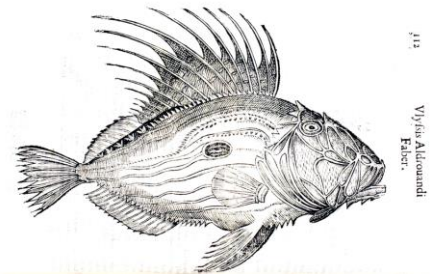
In campo medico, G. Fracastoro — massimo esempio di scienziato rinascimentale eclettico e umanista — non ha modelli a cui ispirarsi, almeno circa l'esistenza di esseri piccolissimi invisibili alla vista (gli *animalia quaedam minuta* di Marco T. Varrone restano nell'antichità un'intuizione geniale ma isolata e senza seguito). Ma, coi suoi *seminaria*, sarà lui stesso a costituire un modello. Con l'avvento del microscopio, un secolo dopo, altri parleranno di *vermiculi* (A. Kircher), *animalcula* (A. van Leeuwenhoek), *pellicelli* della scabbia (D. Cestoni e G.C. Bonomo), finché nell'Ottocento si parlerà di *protisti* (E. Haeckel) e più comunemente di *microbi*, e L. Pasteur chiamerà infatti *Microbiologia* la nuova scienza che li studia.

IL RINASCIMENTO - 9

Il grande naturalista bolognese **Ulisse Aldrovandi** (1522-1605) — il maggior rappresentante nell'*Alma Mater Studiorum* dell'indirizzo naturalistico enciclopedico del XVI secolo — descrive il ciclo di sviluppo delle mosche, gettando le basi per la demolizione della teoria della *generazione spontanea* che avverrà nel secondo Seicento.



**ULISSE
ALDROVANDI**



Partendo dalla rilettura di testi arabi, molti medici rinascimentali si occupano del parassita della scabbia. Il nome "acaro" è proposto dal medico e filosofo veneto **Giulio Cesare Scaligero** (1484-1558), da un termine usato da Aristotele: ἀκαρής, che in Greco antico significa "tenue", "molto piccolo", "indivisibile".

« *Pedicillus qui sub cute serpit...* »

Girolamo Gabuccini (1496-1568),
medico e parassitologo, fanese

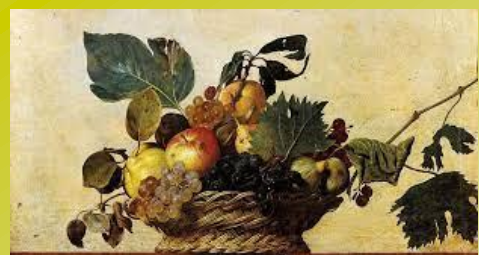


« *Io opero,
ma Dio guarisce.* »

Ambroise Paré
(1510-1590),
chirurgo francese, padre
della chirurgia moderna

« *L'uomo è davvero insensato. Non sa fare un pidocchio, e fabbrica dèi a dozzine...* »

Michel de Montaigne (1533-1592)



LA 'PESTE DI SAN CARLO' E LA 'PESTE MANZONIANA'

Come "peste di san Carlo" si intende quella letale epidemia

di peste che colpì la Lombardia nel 1575-77, quando arcivescovo di Milano era Carlo Borromeo (1538-1584), che si prodigò per aiutare i poveri e gli appestati tanto da essere canonizzato nel 1610. Di quella peste fu testimone, anche se bambino, Caravaggio (Michelangelo Merisi, lombardo, 1571-1610), che vide morire nello stesso giorno il padre e il nonno, e rimase segnato per sempre da quel clima di morte e disperazione. Molti storici dell'arte ritengono che quell'esperienza abbia sensibilmente influenzato alcuni suoi capolavori e il suo stile nuovo e crudo: l'iconografia tradizionale dei Santi e della Madonna fu da lui radicalmente stravolta, tanto che alcune sue tele per altari fecero scandalo e furono rifiutate dai committenti. Fu il cardinale Federigo Borromeo (1564-1631), cugino di Carlo, a commissionargli la *Canestra di frutta*, la più iconica 'natura morta' della storia dell'arte.



Mezzo secolo dopo la "peste di san Carlo", le stesse aree lombarde furono di nuovo colpite da una più estesa epidemia di peste, nota in Italia come "peste manzoniana" in quanto ampiamente descritta da Alessandro Manzoni (1785-1873) ne *I promessi sposi* e nella *Storia della colonna infame*. All'estero è detta "peste italiana", anche se in realtà un ruolo decisivo lo ebbe la calata in Italia dei Lanzichenecchi alemanni.

L'IMPERO DEL SOL LEVANTE



Il nome stesso 'Giappone' significa 'sol levante', ed è di origine cinese, essendo per la Cina il Giappone a est (nel *Milione*, Marco Polo lo chiama 'Cipango'). Già s'è accennato ai tempi più antichi. Ma la medicina giapponese, pur con una tradizione ultramillenaria, ha le sue radici nell'VIII secolo d.C.

Nel corso dei secoli ha avuto tre principali correnti: quella tradizionale, quella cinese (con ascendenze indiane e buddiste), e quella occidentale. Già grazie alla medicina tradizionale e alle influenze cinesi, si conoscevano diverse malattie e se ne riconoscevano i sintomi. I medici curavano ferite e piaghe, incidevano ascessi, cauterizzavano con ferri roventi tumori, applicavano sanguisughe, e perfino asportavano la cataratta con un ago.

Grandi cambiamenti avvennero quando il Giappone venne a contatto con la cultura e la medicina occidentale. I primi a sbarcarvi furono nel XVI secolo i Portoghesi (che portarono nuove malattie come la sifilide): famosa fu l'opera del gesuita e medico Luis de Almeida (1525-1583), che vi introdusse la chirurgia europea. Poi furono gli Olandesi nel XVII secolo, e poi i Tedeschi. Tutto cambiò ancora nel XIX secolo: sempre più il Giappone puntò a occidentalizzarsi, e molti Giapponesi si recarono in Europa per studiarne usi e abitudini (compresa la medicina). Vedremo come alcuni medici e studiosi nipponici avranno ruoli cruciali al tempo della "caccia ai microbi".



L'IMPERO OTTOMANO

L'Impero ottomano (da Othmān I, il

fondatore) è esistito per più di 600 anni, dal XIV al XX secolo (oltre la prima guerra mondiale). Fu uno degli imperi più vasti della storia, arrivando al suo apice a controllare buona parte dell'Europa sud-orientale, dell'Asia occidentale e del Nord Africa. Ebbe uno spirito

guerriero e una fortissima impronta religiosa, in funzione dell'espansione dell'Islam nel mondo (gli ottomani chiamavano il mondo esterno "territorio di nemici da combattere"). Vi furono anche diverse guerre con Venezia per il controllo dei commerci nel Mediterraneo. L'età d'oro fu sotto il regno di Solimano il Magnifico (XVI secolo). Ma con la sconfitta navale di Lepanto contro la Lega Santa cristiana (1571) iniziò la decadenza, che proseguì un secolo dopo col disastroso insuccesso del lungo assedio di Vienna (1683). L'influenza ottomana in Europa si affievolì a poco a poco (anche per l'ascesa della potenza russa), e dopo altre campagne fallite l'Impero entrò in un declino secolare.



Scienza e medicina continuarono a svilupparsi, e scienziati e medici godettero di prestigio e protezione; ma senza quegli interscambi dei secoli medioevali fra cultura araba ed europea, ambedue ispirate ad Aristotele e Galeno. Fu però attraverso gli ottomani che la pratica di origine cinese della 'variolazione' per prevenire il vaiolo raggiunse anche l'Europa nel XVII-XVIII secolo.

I 'TARTARI'

I Tartari (o Tatars) erano un insieme di popolazioni nomadi delle steppe dell'Asia centrale. Ma per secoli con questo nome furono indicate piuttosto, *in modo generico*, quelle orde di crudeli razziatori che periodicamente, in tempi diversi, terrorizzavano i confini nord-orientali d'Europa: dagli Unni di Attila ai Mongoli di Gengis Kahn e di Tamerlano, ai Turchi di Solimano. Incursioni spaventose, che portavano non solo terrore e distruzione, ma anche nuove e terribili malattie. Si ricordi che la *peste nera* che devastò l'Europa nel XIV secolo ebbe origine in Crimea, dai cadaveri infetti dei 'tartari' catapultati nella città assediata di Caffa.



Memore

di questa inquietante e misteriosa minaccia è il romanzo *Il deserto dei tartari* (1940) di Dino Buzzati (1906-1972, forse il maggior scrittore italiano del Novecento), capolavoro della letteratura fantastica, che — in uno stile sottratto a mode e etichette — segue un filo interno, coerente, fatto di temi ricorrenti, a volte ossessivi: la dignità dell'attesa, la fatalità imminente, il trascorrere del tempo, il senso della morte, la sconfitta e la rinuncia, l'illusione e la delusione, la solitudine che accomuna e divide l'umanità.

« *Giovanni raddrizza un po' il busto, si assesta con una mano il colletto dell'uniforme, dà ancora uno sguardo fuori della finestra, una brevissima occhiata, per l'ultima sua porzione di stelle. Poi nel buio, benché nessuno lo veda, sorride.* »

Dino Buzzati,

ultime parole del romanzo
IL DESERTO DEI TARTARI (1940)



IL SEICENTO - 1

« *Provando e riprovando* »

motto dell'**Accademia del Cimento**

È il "secolo d'oro" per le scienze in genere e per quelle mediche in particolare, che schiude al pensiero umano la realtà della sperimentazione. La parassitologia, da empirica e descrittiva, diventa scientifica e sperimentale. È la fine della presunzione antropocentrica, dell'illusione che il cosmo sia stato creato in funzione dell'uomo. Il "dubbio" — metodico (*dubito ergo cogito, cogito ergo sum*) o esistenziale (*to be or not to be?*) — rivoluziona l'approccio metodologico e il rapporto con la tradizione e l'autorità. Molti grandi scienziati e filosofi pagano con l'esilio, la prigionia, la scomunica, e perfino la morte la difesa delle proprie idee: il secolo si apre col rogo di Giordano Bruno (1548-1600) in Campo dei Fiori a Roma.



Epidemie di peste colpiscono a ondate in Europa (anche grazie alla Guerra dei Trent'anni) e in Italia.

« *Deus, sive Natura* »

Baruch Spinoza

(1632-1677)

Vacilla la teoria della *generazione spontanea*.



Comincia a farsi strada l'idea che la malattia possa essere causata da esseri minutissimi invisibili agli occhi.

« *What we know is a drop, what we don't know is an ocean.* »

Isaac Newton (1643-1727)

« Ogni bambino
ha in sé lo spirito
della creazione. »

Peter Paul Rubens
(1577-1640)

IL SEICENTO - 2

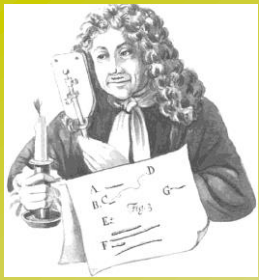
È nel Seicento che per la prima volta, con l'avvento della microscopia, viene scoperta l'esistenza dei microrganismi. E forse non è un caso che ciò avvenga in Olanda, un



paese che gode di un momento irripetibile di prosperità economica e vivacità intellettuale. All'incirca fra la seconda metà del XVI e la seconda metà del XVII secolo, l'Olanda conosce quello che è spesso ricordato come il suo "secolo d'oro". Finite con la pace di Vestfalia (1648) le guerre dei 30 e degli 80 anni (quest'ultima contro il dominio spagnolo), si dedica intensamente ai commerci per mare (spezie, cotone, tessuti, sete, rame, caffè, tè) raggiungendo — in quel campo e in quegli anni — una supremazia indiscutibile grazie alla *Compagnia delle*

Indie orientali (1602) e alla *Compagnia delle Indie occidentali* (1621). Fonda città lontanissime, come New York (in origine Nuova Amsterdam) in Nordamerica (1625), Recife in Brasile (1630), Città del Capo in Sudafrica (1652). La società olandese del tempo è colta e tollerante, ricca di librerie e di attività bancarie (soprattutto ad Amsterdam), popolata da personalità culturali straordinarie in ogni campo: filosofia (Spinoza, che per vivere intagliava lenti), scienza (Huygens, van Leeuwenhoek), arte (Rubens, van Dyck, Hals, Rembrandt, Vermeer).





È un secolo di svolta per le scienze

IL SEICENTO - 3

Molti storici ed epistemologi moderni tendono a riconoscere un tempo

della "rivoluzione scientifica", che identificano essenzialmente col Seicento. È il capovolgimento del

« Sapere è potere. » affermazione praticamente identica in **Francesco Bacone** (1561-1626) e in **Thomas Hobbes** (1588-1679), che di Bacone era stato segretario in gioventù

microbiologiche, decisivo per la scoperta del mondo invisibile.

vecchio principio dell'*Ipse dixit*: nei confronti di Aristotele (la natura), di Galeno (la malattia, l'anatomia), di Tolomeo (l'astronomia), e anche della 'lettera' delle Sacre Scritture. I dati scientifici non vanno più ripresi acriticamente dai testi antichi (spesso pure inaffidabili: traduzioni di traduzioni, copie di copie di copie), ma coi propri occhi, ripartendo da zero (*tabula rasa*: F. Bacone, Cartesio). Nascono le prime accademie scientifiche: l'*Accademia dei Lincei* a Roma (1603), l'*Accademia del Cimento* a Firenze (1657), la *Royal Society* a Londra (1660), l'*Académie Royale des Sciences* a Parigi (1666).

Come detto, il Seicento è il secolo della scoperta del microscopio. La sua applicazione allo studio degli esseri viventi rivoluziona la conoscenza di piccoli organismi già noti (vermi, insetti), rivela l'organizzazione cellulare dei tessuti, svela l'esistenza di organismi che popolano l'acqua, la terra, i liquidi organici.



Il termine "contagio" è usato come sinonimo di "pestilenza", di "epidemia".

IL SEICENTO - 4

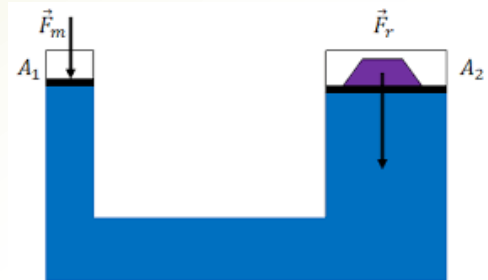


BLAISE PASCAL
(1623-1662)

Ma nel XVII secolo vi fu anche chi, in campo non medico, si occupò molto della "malattia" come metafora spirituale. Tipico il caso di Blaise Pascal: grandissimo pensatore; matematico, fisico, filosofo, teologo; ragazzo prodigio; fu malato per tutta la vita (anche di tubercolosi, di cui forse morì). Da giansenista, riprese l'idea alto-medioevale della malattia come 'strumento di redenzione'. Il rimedio al male non può derivare né dalla natura né dalla medicina: la *salus* che può dare il medico è solo guarigione e salute del corpo, ma la *salus* che viene dalla grazia è guarigione dal peccato e salvezza dell'anima. In realtà è la salute stessa ad essere una malattia, che ci illude di vivere in benessere e ci rende insensibili alla nostra vera condizione di miseria. Dio pertanto invia la malattia per esercitare la sua misericordia, come un giorno invierà la morte per esercitare la sua giustizia.

« Che cos'è in fondo l'uomo nella natura? Un nulla in confronto con l'infinito, un tutto in confronto col nulla; un qualcosa di mezzo tra il nulla e il tutto. Infinitamente lontano dal comprendere gli estremi, il fine delle cose e il loro principio sono per lui invincibilmente nascosti in un segreto impenetrabile, ugualmente incapace com'è di vedere il nulla da cui è tratto e l'infinito in cui è sommerso. Il silenzio eterno di questi spazi infiniti mi spaventa. »

Blaise Pascal, LES PENSÉES, opera uscita postuma nel 1670



IL SEICENTO - 5



Z. JANSSEN
(1580-1632)

L'invenzione del microscopio è una storia complicata e piena di incertezze. Già nel 1538 Fracastoro notò che due lenti di occhiali sovrapposte fornivano un'immagine ingrandita degli oggetti osservati. Altre osservazioni precedettero l'effettiva realizzazione del microscopio, la cui origine è connessa a quella del cannocchiale e del telescopio. Alcuni storici affermano che il primissimo microscopio (come il primo cannocchiale) abbia visto la luce in Olanda, ad opera

dell'ottico Zacharias Janssen: uno strumento lungo circa 40 cm, composto da tre tubi che scorrevano uno dentro l'altro. Ma altri preferiscono attribuire l'invenzione direttamente a Galileo, che — già famosissimo come fisico e astronomo — mise a punto un 'telescopio di dimensioni ridotte' che all'inizio chiamò "occhialino".



« Un telescopio accomodato per vedere gli oggetti vicinissimi assai più distintamente vederà le minutissime particelle. »

Galileo, IL SAGGIATORE (1623)

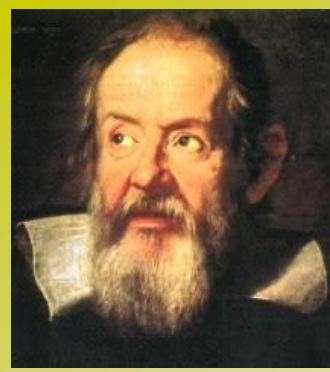
« Se voi sapete unire giustamente insieme due vetri, il concavo e il convesso, vedrete gli oggetti lontani e vicini molto più grandi che non appaiano altrimenti, e oltre assai distinti. »

G.B. Della Porta (1535-1615), alchimista napoletano, *MAGIAE NATURALIS LIBRI XX* (1589)

« La matematica è l'alfabeto nel quale Dio ha scritto l'universo. »

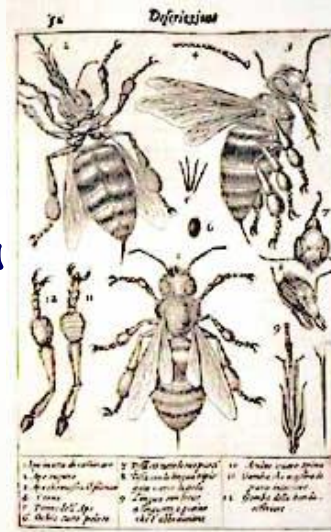
Galileo

IL SEICENTO - 6



GALILEO
(1564-1642)

A prescindere dalla paternità del microscopio, bisogna comunque arrivare a **Galileo** per averne una prima forma utilizzabile e utilizzata (1612). Fu il suo amico **Giovanni Faber** (1574-1629) a battezzare "microscopio" (1625) lo strumento (inizialmente chiamato "occhialino" da



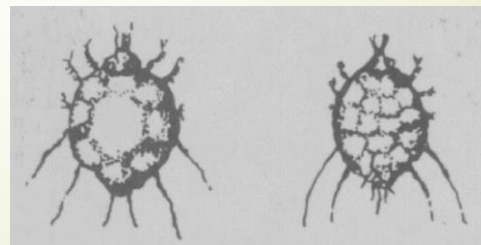
Galileo). E fu l'amico **Francesco Stelluti** (1577-1653, co-fondatore dell'Accademia dei Lincei) a pubblicare le prime illustrazioni di esseri viventi (delle api) osservati microscopicamente (con l'occhialino di Galileo) (1630).

Galileo fu « *Un occhialino per vedere da vicino le cose minime...* » anche ottimo prosatore. Dei suoi tre libri più famosi

Galileo

— *Sidereus Nuncius*, 1610; *Il Saggiatore*, 1623; *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, 1632 —, Galileo il primo lo scrisse in latino, ma gli altri due in volgare per rendere accessibili a tutti le sue nuove scoperte.

Robert Hooke pubblica nel 1665 il primo trattato di *Micrographia*. Sarà lui più tardi, come segretario della Royal Society di Londra, a leggere alcune delle lettere inviate da **Antoni van Leeuwenhoek**.



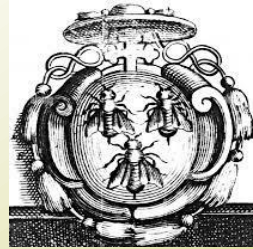
Nel 1687, **Diacinto Cestoni** e **Giovanni Cosimo Bonomo** osservano e disegnano l'acaro della scabbia.

IL SEICENTO - 7

« Le verità scientifiche non si decidono a maggioranza. »

Galileo

Galileo era poco più che un bambino durante la peste (poi detta "di san Carlo") che devastò il Nord Italia nel 1575-77, ma dell'evento apprese molto durante i suoi studi di medicina all'Università della natiale Pisa (studi che presto abbandonerà per dedicarsi alla matematica e alla fisica). Era invece anziano quando la peste del 1630-33 (oggi detta "manzoniana") colpì non solo il Nord, ma anche il Centro dell'Italia. E furono proprio questi gli anni più travagliati della sua vita, in cui — pubblicato il *Dialogo* a Firenze (1632) — fu poi convocato perentoriamente a Roma per essere processato per eresia dal Sant'Uffizio. Il viaggio, in pieno inverno, fu lungo e disagiata per l'anziano Galileo, che per poter entrare nello Stato Pontificio subì anche la quarantena prevista per il tempo di peste. Era papa Urbano VIII (famiglia Barberini), uomo colto che abbellì Roma con diversi monumenti (p.es. le fontane del Tritone, della Barcaccia, e delle Api, tutte opera di G.L. Bernini e recanti lo stemma delle tre api dei Barberini). A Urbano VIII (che da cardinale aveva molto apprezzato il cannocchiale che Galileo gli aveva fatto provare) lo scienziato aveva anche dedicato *Il Saggiatore*. Eppure, Galileo sarà condannato (1633) e costretto ad abiurare l'eliocentrismo per evitare di finire come Giordano Bruno 33 anni prima. Il *Dialogo* resterà all'indice fino al XIX secolo. La revisione della condanna, avviata da papa Paolo VI nel 1968, sarà formalizzata da papa Giovanni Paolo II nel 1992.



IL SEICENTO - 8



Per il Sant'Uffizio, la colpa di Galileo non era solo l'eresia in sé — eliocentrismo e moto terrestre (e pur si muove!) — ma anche il fatto che nel *Dialogo*, scritto in volgare, le nuove idee fossero state diffuse non solo fra gli scienziati, ma anche (con accenti sfacciatamente filo-copernicani) al di fuori del mondo accademico. A Galileo, in considerazione della sua anzianità, fu concesso di espiare il carcere tra le mura domestiche, nella sua villa di Arcetri, fuori Firenze, dove trascorse agli arresti domiciliari gli ultimi 9 anni della sua vita.

Galileo, umiliato e costretto all'abiura, diventerà il simbolo della scienza perseguitata dall'autorità. Nel XX secolo, l'opera teatrale *Vita di Galileo* di Bertolt Brecht (1898-1956) ne mostrerà una figura dissonante da quella tramandataci dagli storici, più umana, con le paure e le incertezze d'un uomo logorato, diviso fra la voglia di lottare e la tentazione di arrendersi al

potere. La prima versione del dramma è del 1938-39, ma Brecht la modificherà ripetutamente (soprattutto le scene finali), ancora poco prima di morire, turbato dal ruolo della scienza nelle recenti bombe di Hiroshima e Nagasaki e dal processo maccartista al 'padre'

« I fisici hanno conosciuto il peccato.

**Sono diventato Morte,
il distruttore di mondi. »**

Robert Oppenheimer (1904-1967)



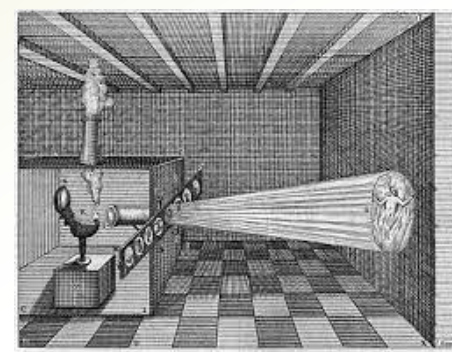
dell'atomica R. Oppenheimer (ma Brecht non può 'far pagare' a Galileo le colpe di Oppenheimer!).

IL SEICENTO - 9



**ATHANASIVS
KIRCHER**

Athanasius Kircher (1603-1680), gesuita tedesco, esponente di primo piano della cultura della Roma barocca (dove visse per più di 30 anni), si occupò d'ogni campo della scienza (dai geroglifici egizi, ai vulcani, ai fossili), ma anzitutto di strumenti ottici: i suoi studi sulla 'lanterna magica' ne fanno addirittura un anticipatore della fotografia e del cinema.



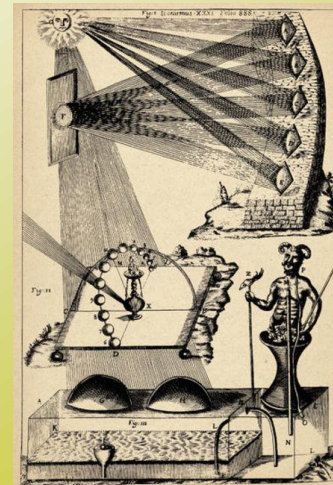
« Sono i vermicoli propagatori della peste [vermiculi pestis propagatores] così esigui, così tenui e sottili, da sfuggire ai nostri sensi a meno di osservarli col preziosissimo microscopio. »

A. Kircher



Espertissimo nell'uso dei nuovi microscopi, li impiegò non solo per osservare, ma anche per sperimentare. Nel 1656 a Roma, durante un'epidemia di peste, cercò in malati e cadaveri i germi della peste [morbi pestiferi seminaria]. E disse di averli visti (li chiama con tanti nomi: *vermes*, *vermiculi*, *serpentuli*, *animalcula*, *seminaria*). In realtà non sappiamo se il microscopio di cui disponeva fosse davvero così potente, ma è straordinario che sia andato a cercarli.

Malgrado certi aspetti fantasiosi della sua opera, è considerato il padre della microbiologia sperimentale.



IL SEICENTO - 10

Robert Hooke (1635-1703) — fisico, biologo, matematico, architetto, geologo, astronomo — è stato certamente il maggior scienziato

inglese del Seicento dopo Newton, e senza

dubbio il più eclettico (ideò e perfezionò un gran numero di strumenti e dispositivi, collaborò con C. Wren alla cupola della cattedrale di Saint Paul e con R. Boyle alla pompa pneumatica).

Costruì nuovi microscopi con nuovi sistemi ottici e di illuminazione, che gli permisero una serie di scoperte (dall'anatomia degli insetti alle osservazioni sui

cristalli e i fiocchi di neve) che espose nel libro *Micrographia* — che illustrò con splendide tavole, e in cui coniò il termine

“cellula” (*cell*) — pubblicato nel 1665 a Londra dalla Royal Society, di cui divenne membro giovanissimo e fu in seguito

segretario.

« ...pores, or cells, like a honey-comb... »

Robert Hooke

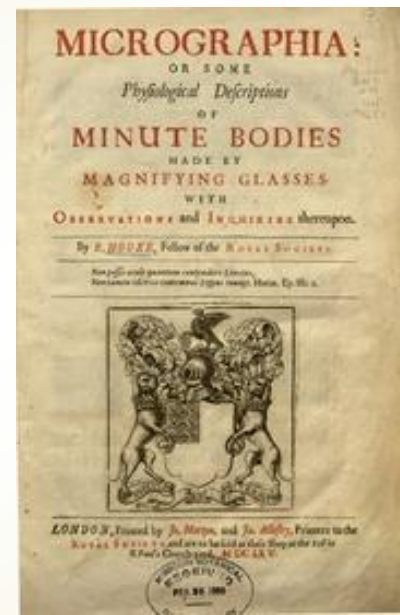
Anche a causa di un'annosa disputa che

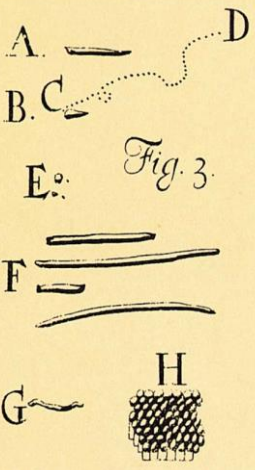
l'oppose duramente a Newton negli ultimi anni,

dopo la morte fu presto dimenticato, i suoi ritratti furono bruciati, e molti suoi risultati finirono per essere attribuiti ad altri. Solo nel secondo Novecento sarà riscoperto e rivalutato.



ROBERT HOOKE





L'olandese
Antoni van

IL SEICENTO - 11

Leeuwenhoek (1632-1723) fu il primo a osservare e accuratamente raffigurare (1676) quelli che chiamò *animalcula*: non solo protozoi, ma anche batteri (cocchi, bacilli, spirochete). Fu anche il primo a osservare pollini, eritrociti, spermatozoi, ecc.



**ANTONI VAN
LEEUWENHOEK**

Singolare

figura di scienziato, privo di cultura sia umanistica che scientifica, non sapeva il latino, parlava solo l'olandese popolare, fu commerciante di stoffe a Delft (dove

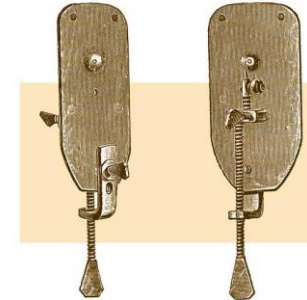


fu esecutore testamentario del concittadino e coetaneo J.

Vermeer). Fu però eminentemente curioso, industrioso, dotato di acutissimo spirito d'osservazione, doti che riversò nello "hobby" di fabbricare strumenti ottici per l'osservazione microscopica (forse inizialmente costruiti per osservare la trama delle stoffe).

Fu fatto membro della Royal Society di Londra, a cui per anni inviò lettere (quasi 200) in cui descriveva le sue scoperte.

In realtà non costruì né usò mai un vero 'microscopio'. Fabbricò una quantità di 'lenti biconvesse' potentissime, che lavorava a freddo con eccezionale perizia, e che inseriva su supporti metallici in un forellino, attraverso il quale osservava controluce (di solito usando una candela) il materiale in esame, posto sull'estremità di un ago.

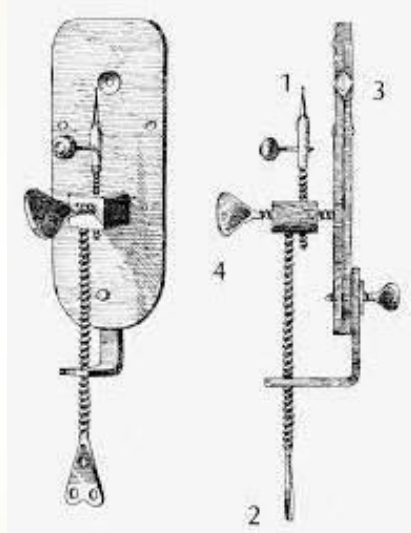
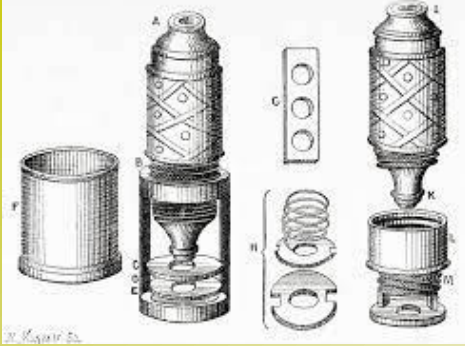


IL SEICENTO - 12

La validità dell'ingrandimento ottico e la sua potenzialità scientifica, affermate da Galileo, trovarono entusiastici consensi

in due opere capitali dell'innovazione scientifica: nel *Novum organum* (1620) di F. Bacone (1561-1626) e nel *Discours de la méthode* (1637) di Cartesio (1596-1650).

Come 'microscopio' si intende di regola uno strumento ottico 'composto', ossia costituito dalla combinazione di più lenti. Ma, agli albori dell'era microscopica, i migliori risultati — maggiori ingrandimenti e meno illusioni ottiche, malgrado una maneggevolezza più difficoltosa — furono spesso ottenuti con strumenti 'semplici', costituiti cioè da un'unica lente. Già prima dei risultati straordinari così ottenuti da A. van Leeuwenhoek (che lavorava le sue lenti biconvesse con un metodo che mantenne gelosamente segreto), erano state sviluppate delle lenti semplici dette 'a pallina', o 'a perlina', la cui invenzione è attribuita a Evangelista Torricelli (1608-1647, faentino ma nato a Roma), fisico e accademico del Cimento, pioniere anche nel settore della microscopia, ma giustamente assai più famoso per aver dimostrato sperimentalmente la pressione atmosferica e l'esistenza del vuoto, e aver messo a punto il primo barometro (a mercurio).



« Ho chiamato gas quell'alito, non troppo dissimile dal chaos dei greci. »

J.B. van Helmont

IL SEICENTO - 13

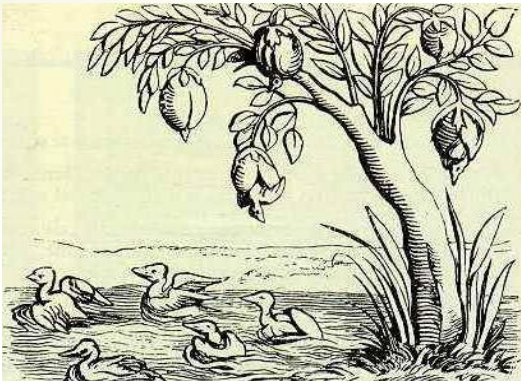
Il medico, chimico e filosofo fiammingo Jean Baptiste van Helmont (1579-1664) fu uno scienziato pieno di contraddizioni.



**J.B. VAN
HELMONT**

Il meglio di sé lo diede nello studio dei gas: nome da lui inventato, dal greco *chaos* (χάος) = disordine primordiale della materia, con riferimento alla condizione 'caotica' dello stato di aggregazione dei fluidi gassosi. Fu il primo a capire che l'aria atmosferica è un insieme di gas distinti, e riconobbe l'anidride carbonica, che chiamò 'gas silvestre'. Scopri anche il succo gastrico.

van Helmont fu però anche un acceso sostenitore della teoria della *generazione spontanea*. Rifacendosi a Paracelso, cercò addirittura di darne un'interpretazione concettuale e scientifica (al tempo, d'altronde, c'era ancora chi era convinto che le oche selvatiche nascessero dagli alberi). Dichiarò addirittura di avere 'verificato sperimentalmente' (!) che, mettendo una camicia sporca a contatto con dei chicchi di grano, dopo 21 giorni nascevano dei topi: il sudore di cui era impregnata la camicia (sosteneva) fungeva da principio attivo grazie al quale la materia inerte si trasformava in materia vivente.



IL SEICENTO - 14



**FRANCESCO
REDI**

L'aretino Francesco Redi (1626-1698) — gran estimatore di Galileo, accademico della Crusca e del Cimento, medico e poeta alla corte dei Medici — coi suoi eleganti esperimenti sulla carne e le mosche demolisce la teoria della generazione spontanea.

*« Chi l'acqua beve
mai non riceve
grazie da me... »*

Francesco Redi

dal ditirambo

BACCO IN TOSCANA

(1685)

« Sappiate adunque, che siccome è il vero, che su le carni, su' pesci, e su' latticini conservati in luogo serrato non nascono mai vermi, così ancora è verissimo, che i frutti, e l'erbe crude, e cotte, nella stessa maniera tenute, non inverminano: e per contrario lasciate in luogo aperto producono varie maniere d'insetti, or d'una spezie or d'un'altra, secondo le diversità degli animali che sopra vi portano i semi. »

Francesco Redi

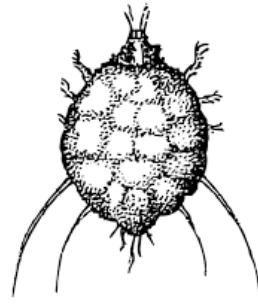
**OSSERVAZIONI
INTORNO AGLI
ANIMALI VIVENTI
CHE SI TROVANO
NEGLI ANIMALI
VIVENTI
(1684)**





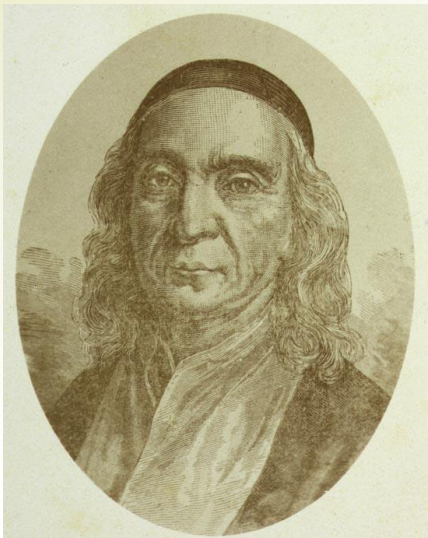
IL SEICENTO - 15

L'avvento del
microscopio



consentì la definitiva individuazione dell'acaro della scabbia. Il merito fu soprattutto di Diacinto **Cestoni** (1637-1718) e del suo allievo Giovanni Cosimo **Bonomo** (1666-1696), il quale ne diede pubblicazione nel 1687 (col suo solo nome).

I due non solo osservarono gli acari ("pellicelli", che Bonomo disegnò magnificamente), ma anche le loro uova. La scoperta fu un colpo decisivo contro la *medicina umoralistica* ('le malattie derivano dalla corruzione degli umori interni'), che ancora aveva fautori illustri come l'archiatra pontificio Giovanni Maria **Lancisi**, e contro la teoria della *generazione spontanea*.

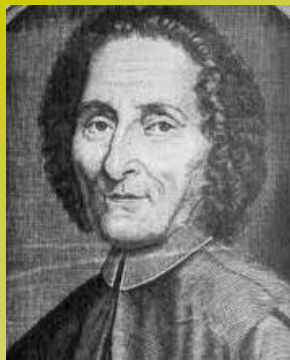


Cestoni (speciale, autodidatta), molto noto agli scienziati del tempo, fu però presto dimenticato. Non pubblicò infatti mai nulla, personalmente, delle sue scoperte scientifiche; ma ci ha lasciato un epistolario immenso (miracolosamente recuperato in tempi recenti) prima con Francesco Redi e poi con Antonio **Vallisneri**.

« **Io non ho genio, se non a quelle cose che possono vedersi, e toccarsi.** »

Diacinto Cestoni

DIACINTO CESTONI



**GIOVANNI M.
LANCISI**

IL SEICENTO - 16

Giovanni Maria Lancisi
(1654-1720, romano)

è unanimemente riconosciuto come uno dei medici più insigni della tradizione italiana. Titolare di diverse cattedre presso l'Università della Sapienza a Roma, nel 1688 fu chiamato presso la Corte papale.

Fu archiatra di due pontefici e fondò a Roma l'accademia e la biblioteca a lui tuttora intitolate. E ancora oggi si citano in anatomia le *strie di Lancisi* del corpo calloso e in semeiotica medica il *segno di Lancisi* della vena giugulare.

Straordinariamente lungimirante fu il suo interessamento al problema dell'origine della malaria. In grande anticipo sui tempi, affermò la possibilità che la malattia fosse trasmessa per mezzo delle zanzare, e arrivò a suggerire la bonifica delle paludi nell'Agro Pontino. Fece due ipotesi: ① che gli insetti depositassero organismi microscopici in cibi o bevande lasciati scoperti, e che ci si ammalasse consumando tali alimenti; e ② che gli insetti iniettassero con la puntura la loro saliva contenente un liquido venefico.

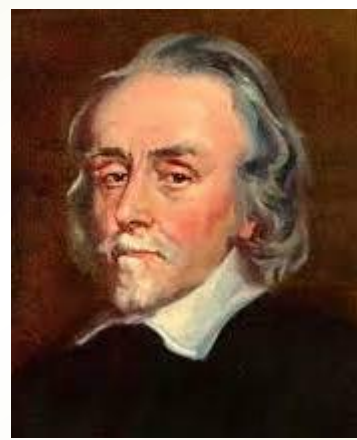
Molto conservatore fu invece circa la *medicina umoralistica*, cosa che lo portò a confutare la scoperta dell'acaro della scabbia da parte di Cestoni e Bonomo. Un'aspra e vivace polemica epistolare oppose, a tale riguardo, l'anziano e austero archiatra pontificio (e gli Accademici romani) al più giovane e focoso Bonomo: il quale chiamò "*solennissima baia*" le loro obiezioni (e aveva ragione!), avendo il supporto esplicito del suo maestro D. Cestoni e quello più discreto di F. Redi.

« *Ex ovo omnia.
Ovum primordium
commune omnibus
animalibus.* »

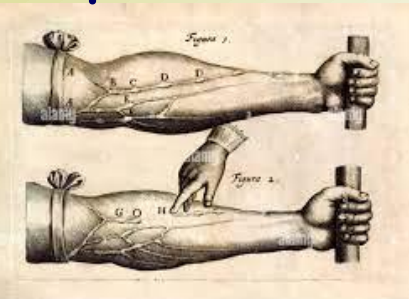
William Harvey

IL SEICENTO - 17

La disputa sulla *generazione spontanea* finisce per coinvolgere in quegli anni anche medici e scienziati operativi in campi molto lontani (e per tutt'altro generalmente ricordati). Esemplare, in questo senso, è il caso del medico inglese **William Harvey** (1578-1657), medico di corte a Londra anche durante la guerra civile, e celebratissimo scopritore della funzione cardiaca e della circolazione del sangue. Ma in tarda età dette alle stampe anche un'opera (*Exercitationes de generationibus animalium*) in cui molto decisamente affermava che ogni forma vivente proviene da semi o da uova.



**WILLIAM
HARVEY**



Il dibattito sulla teoria della *generazione spontanea* assunse

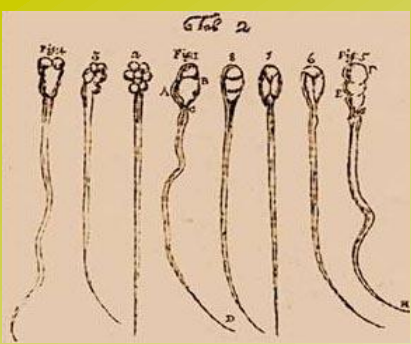
proporzioni impreviste e si formarono due partiti: "spontaneisti" e "ovulisti".

Nel primo militava il già citato J.B. van Helmont, che elaborò (come visto) una sorta di ricetta per produrre topi in laboratorio; ne fecero parte pure il gesuita

A. Kircher (anche lui già citato, detto 'l'uomo che sapeva tutto') e più tardi il

gesuita Filippo Bonanni (1638-1725), che credeva che dal legno imputridito con acqua marina nascessero prima dei vermi, che poi si trasformavano in farfalle, e da ultimo in uccelli. Del secondo partito — oltre a W. Harvey — facevano parte

F. Redi, Marcello Malpighi (1628-1694), D. Cestoni, A. Vallisneri.



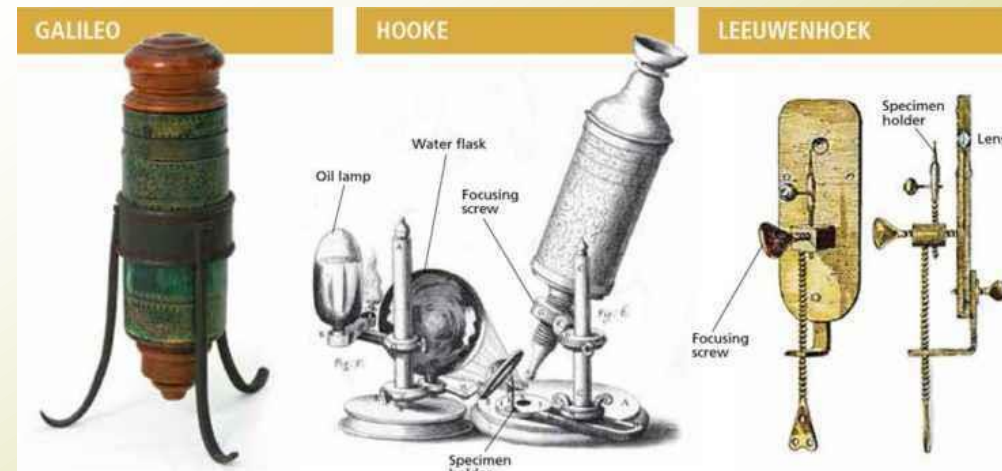
IL SEICENTO - 18

Oggi lo sappiamo e non ci fa più effetto. Ma nel XVII secolo la scoperta, grazie al microscopio, di un mondo di esseri e



di cose piccolissime, invisibili alla vista, colpì moltissimo l'immaginario collettivo, anche nei non esperti di cose scientifiche. Di tutti i ribaltamenti culturali della "rivoluzione scientifica", la rivelazione di un mondo invisibile a occhio nudo, e quindi nuovo, fu senza dubbio la novità che, al tempo, ebbe più presa e impatto a livello popolare. In questo clima, A. van Leeuwenhoek — il più autenticamente 'popolare' degli scienziati — morì vecchissimo, circondato da grande reputazione e universale apprezzamento, ricoperto di riconoscimenti ufficiali, visitato da studiosi e politici di tutto il mondo.

« La nostra vista spazia dall'elefante all'acaro, dove si arresta. Ma al di là dell'acaro inizia un'infinita moltitudine di animali — per i quali l'acaro è un elefante — che sfuggono alla nostra vista. »



Bernard le Bovier de Fontenelle (1657-1757)

scrittore francese, divulgatore delle nuove scoperte scientifiche, anticipatore dell'Illuminismo, per oltre 40 anni segretario della Académie Royale des Sciences di Parigi.



MEDICI, POETI, ASTRONOMI

Alcuni dei più illustri medici

del XVI e XVII secolo (G. Fracastoro, F. Redi) furono anche poeti e astronomi. L'astronomia è la più antica delle scienze naturali, si perde nell'alba dei tempi; nel Medioevo si confonde con l'astrologia, dalla quale si separerà lentamente e faticosamente, soprattutto a partire dal Seicento.

Nella più remota antichità, gli astronomi babilonesi, cinesi, egizi registrarono eclissi, passaggi di comete, esplosioni stellari, e realizzarono dei calendari straordinari (solari, lunari, misti). Eccezionale fu il livello degli astronomi greci, dal tempo delle scuole ionica (Talete, Anassimandro) e pitagorica (Filolao) fino ai tempi di Platone (Eudosso) e più di tutto in età ellenistica, quando ci si ingegnò — con metodi e spesso risultati strabilianti — a misurare, p.es., la distanza Terra-Luna e Terra-Sole (Aristarco) o la circonferenza terrestre (Eratostene).

Ma l'elio-centrismo — ovvio per diversi astronomi dell'antica Grecia — venne meno con l'affermarsi, nel II secolo, del sistema tolemaico (da Claudio Tolomeo):

un sistema rigorosamente geo-centrico e geo-statico, che reggerà per un millennio e mezzo e sarà inflessibilmente fatto proprio dalla Chiesa. Sarà smentito (spesso fra grandi tormenti teologici e umani) dapprima da Copernico (1473-1543), e poi da Keplero, Galileo, Newton.

« Posso misurare il moto dei corpi, ma non l'umana follia. »

Isaac Newton



**NICCOLÒ
COPERNICO**

LA MONARCHIA BORBONICA FRANCESE

La monarchia francese dei Borbone, che durò senza interruzione dal tardo Cinquecento con Enrico IV di Navarra fino al tardo Settecento col ghigliottinamento di Luigi XVI durante la rivoluzione, ebbe come rappresentante più emblematico Luigi XIV, Re Sole (1638-1715), che regnò per oltre 72 anni (salì al trono che non aveva ancora 5 anni). La concezione di governo che lo ispirò è perfettamente sintetizzata nella sua celebre frase: "L'État, c'est moi!". Fece costruire la sfarzosa reggia di Versailles, dove trasferì la corte per allontanarsi da Parigi e dai suoi cittadini, temuti e considerati difficili da tenere sotto controllo.

« *Après nous, le déluge.* »

Mme Pompadour,

favorita di re Luigi XV

Re Sole è rimasto famoso anche come paziente. A 5 anni finì quasi annegato in un laghetto; a 9 anni contrasse il vaiolo, ma ne guarì; a 17 anni soffrì di gonorrea; a 20 anni ebbe una febbre tifoidea per cui addirittura ricevette l'estrema unzione: non morì, ma perse quasi tutti i capelli, sicché indossò la famosa parrucca che divenne una vera e propria moda durante il suo regno; a 48 anni fu operato con successo per una fistola anale (conseguenza dei troppi clisteri a cui si sottoponeva per motivi igienici) dal medico di corte, che usò un bisturi di sua invenzione a lama ricurva (poi detto bisturi curvo "à la Royale"). Morì per una gangrena a una gamba.



L'Impero russo fu proclamato da Pietro I

L'IMPERO ZARISTA



PIETRO IL GRANDE
(1672-1725)

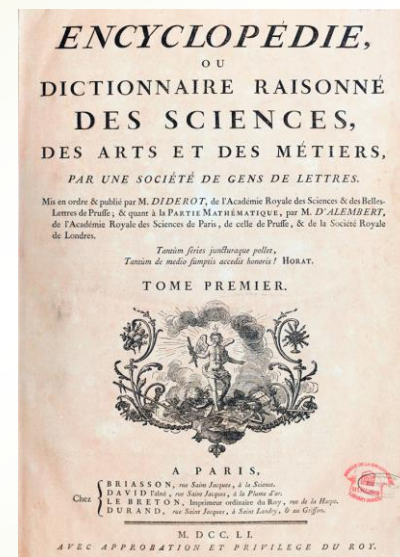
Romanov (detto il **Grande**) nel 1721, anche se alcuni storici preferiscono considerarlo già fondato da **Ivan il Terribile** nel XVI secolo. Durerà fino alla deposizione cruenta dei Romanov ad opera della rivoluzione bolscevica del 1917. Mentre quasi tutta l'Europa occidentale procedeva spedita sulla via della modernizzazione, la Russia era ancora il paese europeo più arretrato dal punto di vista sia economico che sociale. Nonostante ciò, l'imperatrice **Caterina II** (detta anch'essa la **Grande**), che regnò dal 1762 alla morte nel 1796, è ricordata come un esempio di dispotismo illuminato: s'interessò ai problemi dell'istruzione, ma senza favorire in modo particolare le scienze e la medicina.

Lo zar (in origine czar, dal latino caesar) Pietro il Grande, molto curioso e attento alle novità, trovandosi in Olanda si recò a Delft apposta per conoscere A. van Leeuwenhoek, diventato ormai una sorta di celebrità internazionale grazie alle sue osservazioni microscopiche, ai suoi *animalcula*, ai suoi rapporti privilegiati con l'autorevole Royal Society di Londra. van Leeuwenhoek, che era gelosissimo delle sue lenti, gliele mostrò e illustrò, ma si guardò bene dal lasciargliele usare di persona (né più né meno di come si comportava con qualsiasi altro visitatore).



IL SETTECENTO - 1

Nel secolo dei lumi e del razionalismo, dell'*Encyclopédie* e della Rivoluzione francese, il dogmatismo scolastico è definitivamente archiviato.



« La sola parte utile della medicina è l'igiene; e anche l'igiene, del resto, più che una scienza è una virtù. »

Jean-Jacques Rousseau
(1712-1778)

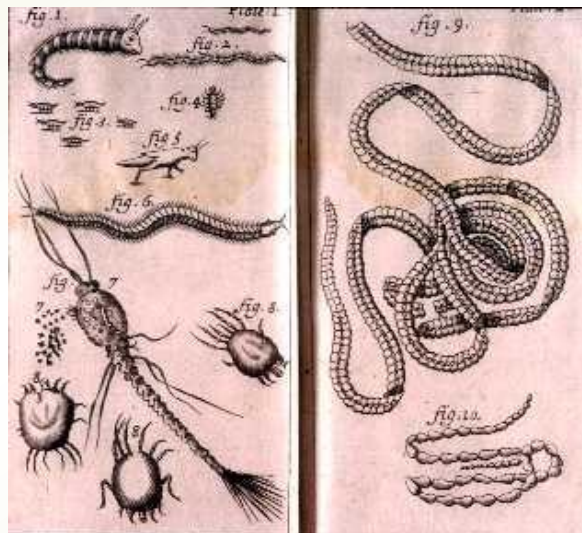
Anche se su un piano più teorico che applicativo, l'eziologia microbica delle malattie infettive è sempre più diffusamente accettata.

« Siamo in un secolo che con tutta ragione nelle cose sensibili vuole giudice il senso. »

Antonio Vallisneri, medico emiliano, allievo prediletto di M. Malpighi a Bologna, studiò la generazione degli insetti, dei vermi, degli animali in generale, dell'uomo e delle piante



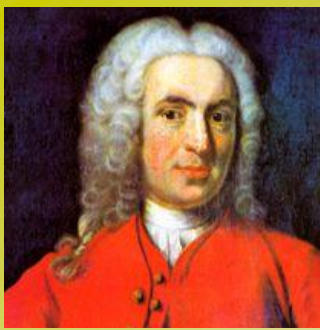
ANTONIO VALLISNERI



Nicolas Andry, parassitologo francese, nonché padre del neologismo 'ortopedia'

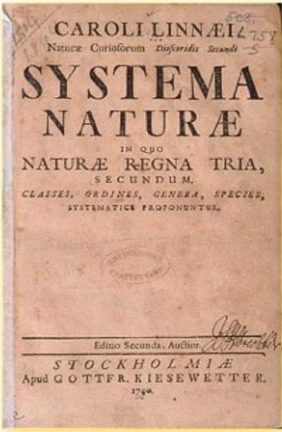
Vi sono grandi progressi nelle conoscenze parassitologiche e nella terapia antiparassitaria.

« I piccoli animali che il microscopio ci rivela causano grandi malattie. »



LINNEO

IL SETTECENTO - 2



La sistematica di Linneo (Carl von Linné, svedese, 1707-1778) contribuisce a portare ordine fra gli animali e i vegetali, che vengono classificati e più facilmente riconosciuti.

La denominazione binomiale in latino delle specie proposta da Linneo (1° termine 'generico', 2° termine 'specifico') sarà adottata, un secolo dopo, anche per la tassonomia microbica. Ed è usata tutt'oggi, anche se sappiamo che il concetto di "specie" nei batteri è altra cosa rispetto al concetto di "specie" negli animali e nei vegetali.

La morfologia e la biologia di molti elminti sono studiate accuratamente,

« *Natura non facit saltus.* »

Linneo

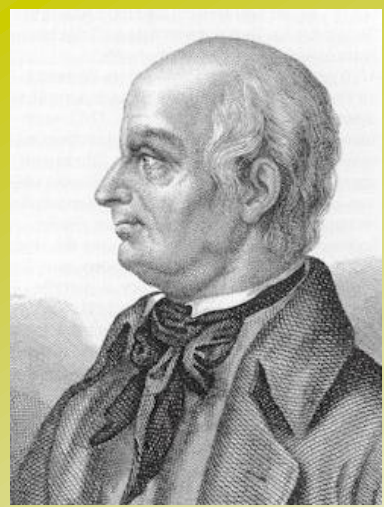
in particolare ad opera di Nicolas Andry (1658-1742) e di Antonio Vallisneri (1661-1730). Una polemica tra i due dà origine a dotte discussioni che si trascinano nella prima metà del secolo.

La generazione spontanea trova ancora dei sostenitori, ma prima Vallisneri, nei suoi studi di entomologia ed elmintologia, e poi Spallanzani ne dimostrano ancora una volta l'infondatezza.

« *Altro è il nascere, altro è il vivere già nato.* »

Antonio Vallisneri





LAZZARO SPALLANZANI

IL SETTECENTO - 3

Lazzaro Spallanzani (1729-1799) — biologo, gesuita — compì vasti studi sugli infusori, in parte stimolati dall'esigenza di controbattere nuove teorie intese a rivalutare la *generazione spontanea*, avanzate soprattutto dal biologo e prete inglese John Needham (1713-1781), e fatte proprie perfino dal grande naturalista francese George Louis Leclercq de Buffon (1707-1788).

« Il dubbio non è piacevole, ma la certezza è ridicola... »

Voltaire

Ma la sua opera andò ben al di là di questo fine: l'approccio sperimentale e il rigore scientifico dei suoi studi ne fanno il vero fondatore della microbiologia sperimentale, l'iniziatore d'una nuova era. Fu il primo a parlare di "germi".

« Non veggio altra illazione che il natale degli animaletti delle infusioni si debba ascrivere ad ovetti, o semi, o corpicciuoli preorganizzati, che dir li vogliamo, e che chiameremo col nome generico di germi. »

Lazzaro Spallanzani

In altri campi scientifici, studiò il succo gastrico, la fisiologia del cuore e dei vasi sanguigni, e ottenne la prima fecondazione artificiale usando uova di rana.



Pasteur terrà un ritratto di Spallanzani (e uno di Agostino Bassi) nel suo studio parigino.

IL SETTECENTO - 4

La "variolazione" — metodo di protezione

dal vaiolo consistente nell'inoculare nel soggetto da proteggere materiale prelevato da lesioni vaiolose o da croste di pazienti non gravi — fu ideata in Cina nel X secolo. La pratica non era priva di rischi: talvolta, le persone inoculate potevano contrarre la malattia in forma grave diventando anche sorgenti potenziali di contagio (il matematico olandese Daniel Bernoulli, 1700-1782, ne calcolò il rapporto rischio/beneficio). Dalla Cina si diffuse poi, con variazioni tecniche, in Medio Oriente e in Africa, e nel Sei-Settecento in Europa, soprattutto in Inghilterra, anche grazie all'opera appassionata dell'aristocratica lady Mary Montagu (moglie dell'ambasciatore inglese a Costantinopoli, viaggiatrice, poetessa, scrittrice, musa di Byron e di Ingres) che fece 'variolare' i suoi figli.



MARY
MONTAGU
(1689-1762)

In Europa, la prima dotta descrizione di questa pratica (già nota a livello popolare) fu del famoso anatomopatologo danese Thomas Bartholin (1616-1680).

Durante la guerra d'indipendenza americana, George Washington (1732-1799) fece 'variolare' le sue truppe.

Favorevoli alla 'variolazione' furono molti intellettuali illuministi (in Francia Voltaire, in Italia Cesare Beccaria e Pietro Verri, che vi dedicò l'ultimo numero della rivista *Il caffè*). Giuseppe Parini (1729-1799) vi intitolò perfino un'ode, *L'innesto del vaiuolo*, in cui inneggia a lady Montagu.



« Nulla si crea,
nulla si distrugge,
tutto si trasforma. »

Antoine-Laurent

Lavoisier (1743-1794),
padre della chimica moderna,
ghigliottinato durante il Terrore

IL SETTECENTO - 5

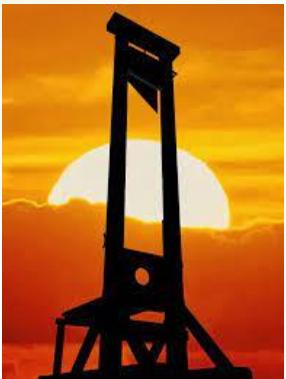
dubbio l'evento storico più importante del secolo. Ma paradossalmente, gli aneliti di *liberté, égalité, fraternité* sfoceranno ben presto nella monarchia napoleonica, non meno assoluta di quella del deposedo sovrano borbonico Luigi XVI (ghigliottinato come la regina

Maria Antonietta). E quasi come per un tragico contrappasso, anche i principali giacobini 'signori' del *Terrore* finiranno essi stessi per essere ghigliottinati (Robespierre, Danton, Saint-Just, Hébert, Desmoulins). O uccisi in altro modo (Marat, medico, detto *l'amico del popolo*, fu pugnalato nella vasca da bagno da una donna, che sarà ghigliottinata subito dopo).



di condanne capitali mediante decapitazione, fu inaugurata durante la Rivoluzione francese. Prese il nome dal medico francese Joseph-Ignace Guillotin (1738-

1814), che la ideò e ne propose l'adozione alla Costituente della Rivoluzione per render meno dolorosa la decapitazione. Egli stesso fu imprigionato durante il *Terrore*, ma venne liberato dopo la morte di Robespierre. In seguito, Guillotin sarà strenuo fautore del vaccino antivaioloso jenneriano, che nel 1805 presentò a papa Pio VII (a Parigi per l'incoronazione di Napoleone) implorandone la benedizione.



IL SETTECENTO - 6

Con la vaccinazione antivaiolosa, introdotta in tutto il mondo tra la fine del XVIII e i primi del XIX secolo, ha inizio (su base tutta empirica) l'era dell'immunizzazione attiva per la profilassi delle malattie infettive.

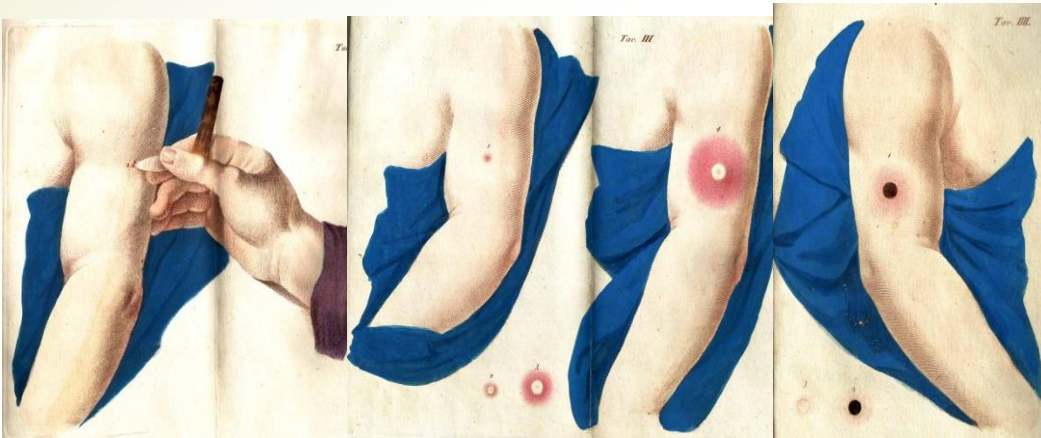
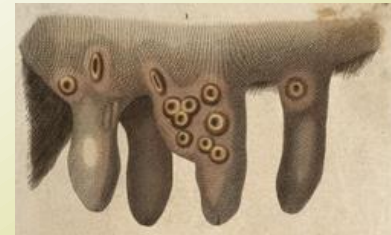
Nel Settecento aveva avuto un certo successo in

Inghilterra la 'variolazione'. Ma in seguito, da parte di alcuni medici — e in particolare da Edward Jenner (1749-1823), medico di campagna e massone, cui è giustamente attribuita la scoperta — fu osservato che i mungitori che avevano contratto il vaiolo bovino (infezione vaccinica) non si ammalavano di vaiolo. Jenner (che da bambino era stato 'variolato') si convinse dell'effetto protettivo dell'infezione vaccinica nei confronti del vaiolo umano, e nel 1796 si decise a inoculare il pus vaccinico

("vaccino") a un bambino, confermandone innocuità ed efficacia. Rese pubblici questi esperimenti nel 1798, e la pratica della vaccinazione antivaiolosa si diffuse rapidamente ovunque (Napoleone la rese subito obbligatoria nella *Grande Armée*).



EDWARD
JENNER



IL SETTECENTO - 7

Non mancarono fin dall'inizio i

denigratori di Jenner e della vaccinazione antivaiolosa (i primi "no vax"!). La Chiesa fu molto divisa e incerta: gli anti-vaccinisti (per fortuna via via sempre più minoranza) sostenevano che l'innesto andasse a intaccare la 'sacralità' dell'Uomo. Per buona parte del XIX secolo diversi illustri esponenti delle scienze e della cultura furono tiepidi verso queste nuove pratiche, ritenute potenzialmente inutili o dannose (fra gli altri, p.es., Kant e Darwin). La rivista *The*

Lancet — fondata a Londra nel 1823, e tutt'oggi una delle più autorevoli di area medica — prese il nome dal particolare bisturi (*lancet* = lancetta) usato per l'innesto del vaccino.



« Chi si lascia vaccinare cessa di essere un figlio di Dio. Il vaiolo è un castigo voluto da Dio, la vaccinazione è una sfida contro il Cielo. »

Papa **Leone XII** (?)

(dichiarazione falsamente attribuitagli nel 1824 dagli anti-vaccinisti)

Fra i tanti

medici che si prodigarono a diffondere la vaccinazione jenneriana, in Italia si distinse il varesino Luigi Sacco (1769-1836), medico della Repubblica Cisalpina. In America, a Baltimora, a introdurre la vaccinazione fu John Crawford (1746-1813), di origine nord-irlandese, massone ma uomo di fede. Il quale si occupò molto (su un piano filosofico oltre che scientifico) anche delle cause delle malattie, elaborando una complicata teoria ('*living contagion*', '*universal parasitism*') secondo la quale esseri viventi piccolissimi accedono al corpo e vi depositano i 'semi' delle varie malattie.

IL SETTECENTO - 8

Alla Campagna d'Egitto (1798-801)
— che Napoleone intraprese con al
seguito un gran numero di studiosi

« Soldati, dall'alto di
queste piramidi 40
secoli vi guardano! »

Napoleone Bonaparte,
discorso alle truppe prima della
battaglia della Piramidi contro
i mamelucchi, 21.7.1798

(oltre 150); durante la quale fu rinvenuta la *stele di Rosetta*;
e che per molti aspetti segna l'inizio della moderna egittologia — risale la prima
certa segnalazione nella letteratura medica di una ostinata e tipica ematuria
(che colpì le truppe) chiaramente identificabile con la malattia che oggi
chiamiamo schistosomiasi (o bilharziosi). Un secolo dopo, episodi
simili furono riportati tra i soldati coinvolti nelle guerre boere in Sud
Africa (1899-902).



Malattia antichissima (ben descritta
già in antichi papiri egizi), tuttora endemica in vaste aree di Africa e
Asia, dove è causata da specie diverse di platelminti del genere *Schistosoma*. Il
loro ciclo vitale prevede una fase sessuata nell'uomo (ospite finale e serbatoio)
e una asessuata in molluschi d'acqua dolce (ospiti intermedi). Diverse specie
furono via via riconosciute tra il secondo Ottocento e i primi anni del Novecento
in Europa e in Giappone.

In anni recenti, del controllo della schistosomiasi
in Indocina si occupò a lungo il medico e microbiologo marchigiano Carlo Urbani
(1956-2003) — che per *Médecins sans frontières* ritirò a Oslo il premio Nobel
per la Pace nel 1999 — prima d'ammalarsi a Hanoi e morire a Bangkok di SARS.

L' OTTOCENTO - 1



La scoperta del ruolo dei microbi come agenti di malattia e la scoperta del loro ruolo nella modificazione dei substrati organici (fermentazione, putrefazione) e nella regolazione dell'ecosistema della biosfera (cicli del carbonio, dell'azoto, dello zolfo, dell'ossigeno) segnano la nascita della microbiologia moderna e delle sue varie branche (medica, agraria, ambientale, ecc.). Si rendono autonome parassitologia e batteriologia.

L'Ottocento è il secolo in cui i microrganismi sono descritti razionalmente, se ne scoprono i cicli biologici, e si cominciano a studiare gli ospiti intermedi. Il concetto filosofico di *contagium animatum* si trasforma in una dimostrazione sperimentale. La "teoria microbica delle malattie", grazie a scienziati come Pasteur e Koch, si impone come una rivoluzione.

« *Le hasard ne favorise que les esprits préparés.* »

Louis Pasteur

Si trasforma completamente, più in generale, il modo di concepire e diagnosticare la malattia: che può anche essere localizzata in un'area specifica del corpo e provocata da una causa ben determinata (nascono i medici specialisti). Nasce e diventa via via fondamentale il contributo del laboratorio: esami del sangue e dell'urina, analisi microscopiche, analisi microbiologiche, ecc.

Nel 1838 il naturalista tedesco Christian Ehrenberg (1795-1876) coniò il termine latino *bacterium* (dal greco βακτήριον = bastoncino).

L' OTTOCENTO - 2

Agostino Bassi (1773-1856), lodigiano, scienziato per passione (era avvocato), nei suoi studi sul 'mal del segno' dei bachi da seta fornisce il primo esempio d'una malattia sostenuta da un agente



« *Tutti i mali contagiosi degli animali e dei vegetali, compreso pure l'uomo, provengono da esseri parassiti.* »

Agostino Bassi

infettante specifico, trasmissibile sperimentalmente, di cui analizza le caratteristiche epidemiologiche e traccia le linee di profilassi. Fu strenuo propugnatore della dottrina parassitaria delle infezioni, contro ogni residua teoria di *generazione spontanea*. Fu apprezzatissimo da Pasteur, che nella sua carriera si occupò attivamente anche lui di infezioni dei bachi da seta.

Il vicentino **Bartolomeo Bizio** (1791-1862), nei suoi studi su certe alterazioni della polenta ("polenta porporina"), scopre e descrive nel 1823 — in anticipo di mezzo secolo sulla "caccia ai microbi" — la *Serratia marcescens* (così chiamata in onore del fisico

fiorentino Serafino Serrati, inventore del battello a vapore). Sviluppa così il primo studio sperimentale sull'azione e la trasmissione di un microrganismo e realizza per la prima volta una coltura su terreno solido (la polenta stessa).



BARTOLOMEO BIZIO

Gli anni risorgimentali
videro le grandi

battaglie delle guerre d'Indipendenza, con migliaia di feriti
che dovevano affrontare interventi molto
dolorosi con alte percentuali di mortalità.
Le differenze tra il *medico* e il *chirurgo*
erano molto più marcate rispetto alla
nostra epoca.



L' OTTOCENTO - 3

*« Se sorgesse una
nazione di Satana, che
combattesse dittatori
e preti, mi arruolerei
nelle sue file. »*

Giuseppe Garibaldi

Nella prima metà del XIX secolo, la
medicina italiana attraversa una fase di stallo rispetto al clima
di innovazione e progresso che si respira nel resto d'Europa. È
un'Italia che si oppone all'invasione della fisiopatologia franco-

tedesca, e che, rimanendo chiusa in una cultura asfittica nell'ambito di uno
spiritualismo religioso, nega la 'democrazia delle cellule' (che devono cioè lavorare
in armonia, secondo la metafora del patologo tedesco Rudolf Virchow). Ma la
situazione della medicina italiana migliora nel periodo tra il Risorgimento e l'Unità
d'Italia: anche grazie al rinnovamento della classe docente (legge Casati, 1859),
il confronto con la letteratura europea diviene più assiduo (spesso mescolandosi
con forti ideali patriottici e unitari). Una disciplina di tradizioni elitarie si
confronta allora con le istanze del socialismo nascente e coi temi dell'igiene e
della sanità pubblica, e l'impegno dei medici diventa necessità politica e
garanzia di nuove condizioni di salute per un popolo finalmente 'liberato'.

Garibaldi (1807-1882)
e l'impresa dei Mille

L' OTTOCENTO - 4



(1860) rappresentano uno dei momenti più epici e famosi del Risorgimento italiano. Medico in capo della spedizione fu il cremonese Pietro Ripari (1802-1885) — massone come Garibaldi (*primo massone d'Italia*) e i principali garibaldini — che

però si dimise in disaccordo con la piega sabauda che avevano preso gli eventi. Ripari (medico di tutte le campagne garibaldine, prima e dopo i Mille) dopo l'Unità fu eletto deputato al Parlamento di Firenze, dove sedette sui banchi dell'estrema sinistra repubblicana.

L'epopea garibaldina ha largo spazio in uno fra i maggiori romanzi italiani del Novecento: *Il Gattopardo* (1958), dello scrittore siciliano (di famiglia nobile) Giuseppe Tomasi di Lampedusa. Il regista Luchino Visconti (anche lui di famiglia nobile) ne trasse un celebre film (1963).

« *Se vogliamo che tutto rimanga com'è, bisogna che tutto cambi.* »,

dal romanzo ***Il Gattopardo***

« *Garibaldi fu ferito fu ferito ad una gamba Garibaldi che comanda che comanda i suoi solda'.* »

Ballata popolare

nata dopo che l'eroe fu ferito sull'Aspromonte

Nel 1862 Garibaldi tornò in Sicilia con l'idea di risalire fino a Roma (*Roma o morte!*). Ma i Piemontesi lo fermarono sull'Aspromonte, e Garibaldi vi fu ferito ad una gamba. Arrestato e rinchiuso in un carcere militare presso La Spezia, la sua fama portò i più illustri medici italiani e stranieri a fargli visita. Dopo il ritiro a Caprera, promosse la prima società in Italia per la protezione degli animali.

L' OTTOCENTO - 5

Risalgono al primo Ottocento le prime epidemie in Europa di colera (prima solo endemico in India nella valle del Gange). Il colera è l'ultima delle grandi malattie epidemiche ad eziologia batterica a fare la sua comparsa in Occidente. Le epidemie del XX e XXI secolo saranno da virus: *Orthomyxovirus* (influenza), *Poliovirus* (poliomielite), *Lentivirus* (AIDS), *Filovirus* (Marburg, Ebola), *Coronavirus* (SARS, MERS, Covid-19).

“cholera” era già usato da Ippocrate (χολέρα), ma riferito non al colera epidemico come l'intendiamo oggi, ma a una sindrome gastrointestinale acuta non specifica, e in tal senso fu utilizzata da numerosi medici greci e bizantini, e fino

al Settecento.

Ma, soprattutto in Inghilterra, si riuscì rapidamente a comprendere il potere veicolante del colera da parte dell'acqua 'potabile', e a controllarne almeno in parte la diffusione mediante il controllo delle acque.

Nel 1855 il colera colpì duramente le truppe alleate durante la guerra di Crimea. Ne morì anche il generale Alessandro La Marmora (1799-1855), a capo del corpo dei Bersaglieri di cui era stato il fondatore.

« Il morbo infuria,
il pan ci manca... »

Arnaldo Fusinato

(1817-1888),

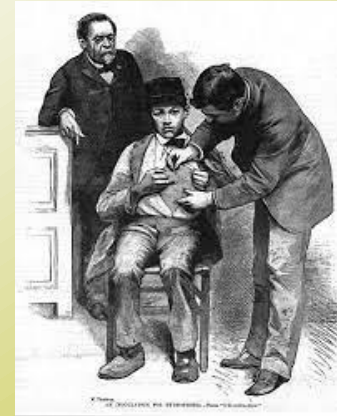
dalla poesia *L'ULTIMA
ORA DI VENEZIA* (1849)



L' OTTOCENTO - 6

« J'emploie l'expression "microbiologie" pour désigner cette science nouvelle qui, à peine née, s'impose aux méditations et aux travaux de la physiologie et de la médecine du monde entier. »

Louis Pasteur

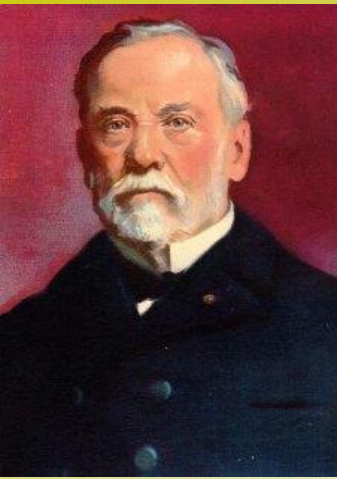


Louis Pasteur (1822-1895) è il vero genio microbiologico del secolo. Fu lui a coniare il termine "microbiologia". Iscritto all'École Normale Supérieure di Parigi, si laureò in chimica. Applicò criteri rigorosissimi per la sperimentazione e l'interpretazione: nulla si doveva affermare che non fosse documentabile e ripetibile.

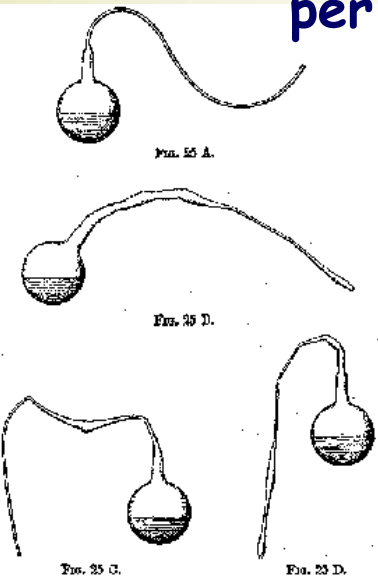
I suoi esperimenti coi palloni a collo di cigno posero fine per sempre alla teoria della generazione spontanea (biogenesi = *omne vivum ex vivo*).

Dopo i primi studi sulle fermentazioni e la conservazione di certi alimenti ('pastorizzazione'), studiò il colera del pollo e il carbonchio, interessandosi in particolare a come ottenere ceppi attenuati.

Sviluppò un vaccino anticarbonchioso, passando poi a occuparsi della rabbia (la più letale fra le malattie infettive), e nel 1885 fece eseguire con successo la prima vaccinazione antirabbica su un bambino morso da un cane rabbioso.

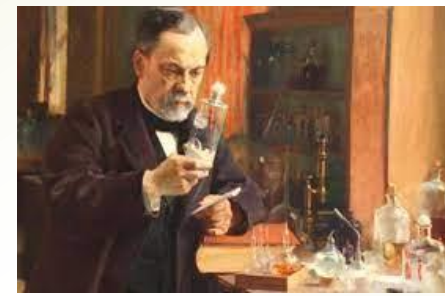


LOUIS PASTEUR



« Meravigliarsi di tutto è il primo passo della ragione verso la scoperta. »

L' OTTOCENTO - 7



Louis Pasteur

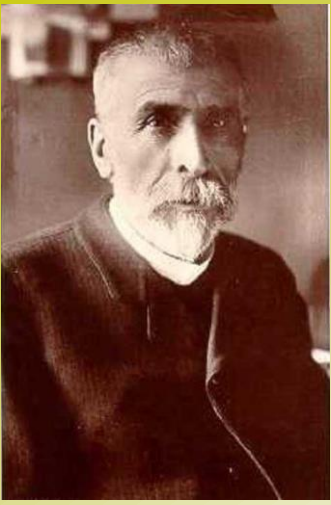
Tutta la vita di Pasteur è un graduale e trionfale progredire dalla sua disciplina d'origine

— la chimica — verso la biologia e la medicina, con un impegno sperimentale sempre più arduo. Tutto nel nome della "teoria microbica" (o "dei germi": *théorie microbienne*), per cui tutta una serie di fenomeni, diversamente da quanto si pensava allora, sono in realtà causati da microrganismi. L'idea è alla base dei tanti studi a cui via via si dedica: i processi di fermentazione, decomposizione e putrefazione; la sterilizzazione parziale (*pastorizzazione*) per la conservazione di certi alimenti; la vecchia disputa sulla generazione spontanea; la malattia delle patate (causa della grande carestia che colpì l'Irlanda e l'Europa); una misteriosa moria dei bachi da seta. Infine, dal 1877, applicherà la "teoria microbica" alle *malattie* (animali e umane): il colera dei polli, il carbonchio, la rabbia.

Pasteur ebbe 5 figli, 1 maschio e 4 femmine (3 morte bambine). A 46 anni fu colpito da un ictus, che lo lascerà parzialmente ma stabilmente invalido. Anche per questo, pochi anni dopo, rinunciò dopo molte esitazioni alla allettante offerta di una cattedra di chimica da parte dell'Università di Pisa. Nel 1887, in vacanza in Riviera (Bordighera), dovette tornare precipitosamente a Parigi a causa di un terremoto che devastò il Ponente ligure.



L' OTTOCENTO - 8



ÉMILE ROUX

Pasteur fondò a Parigi (1888) l'Istituto che porta il suo nome, e creò una grande Scuola: fra i tanti (senza arrivare ai più recenti), Émile Roux (1853-1933), che gli succederà alla guida dell'Istituto;

Charles Chamberland (1851-1908); il russo Elie Metchnikoff (1845-1916), scopritore della

fagocitosi; Alphonse Laveran (1845-1922), che

per primo osservò i parassiti nel sangue di pazienti malarici; lo svizzero Alexandre Yersin (1863-1943), che scoprì l'agente della peste; Charles Nicolle (1866-1936); Albert Calmette (1863-1933); il belga Jules Bordet (1870-1961); il franco-canadese Félix d'Hérelle (1873-1949), scopritore del batteriofago.



**ELIE
METCHNIKOFF**



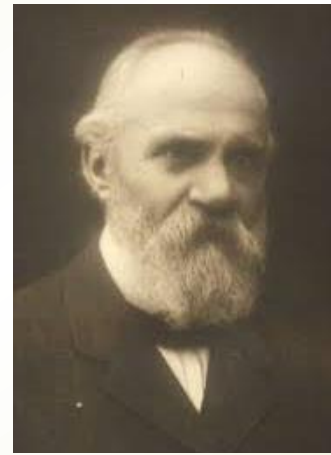
*« Come? L'uomo
è soltanto un
errore di Dio?
O forse è Dio
soltanto un errore
dell'uomo? »*

Friedrich Nietzsche (1844-1900)



Da giovane, Edoardo Perroncito (1847-1936)

L' OTTOCENTO - 9



EDOARDO
PERRONCITO

— piemontese, massone, veterinario, già professore a Torino di anatomia patologica e titolare, nel 1879, della prima cattedra italiana di parassitologia — collaborò intensamente con Pasteur, e ne divenne amico, avendo addirittura parte attiva in alcuni dettagli veterinari dei suoi studi sul carbonchio e il colera dei polli. Il Governo italiano lo aveva incaricato ufficialmente di seguire a Parigi le esperienze dell'illustre collega francese e di imparare come vaccinare il bestiame e gli esseri umani.

Durante gli scavi per la galleria del San Gottardo tra il Ticino e la Svizzera (1872-81), divenne famoso per aver scoperto che una grave anemia che colpiva e uccideva molti minatori era causata da un verme parassita che, in seguito all'accumulo nei cunicoli rocciosi di feci e rifiuti, attaccava il corpo dei minatori annidandosi nel duodeno: si trattava del nematode *Ankylostoma duodenale*, scoperto a Milano nel 1838 dal dermatologo Angelo Dubini (1813-1902). Perroncito ne chiarì il ciclo vitale e sperimentò diversi modi per combatterlo, pervenendo infine a una cura salvifica.



L'elmintologia — che studia i vermi parassiti (elminti, dal greco ἔλμινς = verme) come tassonomia, cicli biologici, e effetti sui loro ospiti — si era sviluppata come scienza moderna in una sua età aurea nel XVIII e primo XIX secolo.

L' OTTOCENTO - 10

La controversia sullo schiavismo fu a lungo

il tema dominante nei nascenti Stati Uniti d'America.

Il quinto presidente James Monroe (1758-1831)

— famoso per la sua 'dottrina': *L'America agli Americani* — accarezzò l'idea (irrealizzabile) di rimandare i neri nell'Africa occidentale

(Monrovia, capitale dell'odierna Liberia, prese da lui il nome). La guerra civile americana

(*guerra di secessione*, 1861-65), generata da

questi contrasti, fu particolarmente sanguinosa e

mise a durissima prova i chirurghi

statunitensi. L'ufficiale medico unionista

Jonathan Letterman (1824-1872) si distinse come ideatore di

metodi moderni per l'organizzazione medica negli eserciti e la

gestione medica del campo di battaglia.



« Per lungo tempo la Morte Rossa aveva spopolato la contrada.

Mai s'era vista una pestilenza tanto orribile, tanto fatale! ...

Chiazze purpuree sulla pelle, del volto in ispece, rendevan le vittime così ripugnanti che venivan fuggite da tutti, lasciate senza conforto né aiuto. »

Edgar Allan Poe (1809-1849),

incipit del racconto *LA MASCHERA DELLA MORTE ROSSA* (1842)

Importantissimo fu,

nel 1876, un *tour* di due mesi negli Stati Uniti compiuto da Joseph Lister, chirurgo a Glasgow e inventore dell'antisepsi chirurgica mediante acido fenico, avendo fatto propria la 'teoria microbica dell'infezione' di Louis Pasteur. I suoi metodi, già accettati in Europa, alla fine convinsero anche i colleghi americani; tra essi, alcuni giovani lo seguirono poi come allievi in Scozia.

Nel 1859 Charles Darwin (1809-1882)

L' OTTOCENTO - 11



CHARLES
DARWIN

pubblica a Londra "The origin of species", in cui propone una nuova idea (l'evoluzione) al posto della da sempre accettata fissità delle specie. Un colpo mortale a ogni forma di creazionismo e antropocentrismo, una rivoluzione storica e non solo scientifica (non meno dell'eliocentrismo copernicano, della rivelazione di un inimmaginabile mondo microscopico, della gravitazione universale newtoniana). Anche l'approccio alla classificazione degli esseri viventi, compresi i microrganismi, viene rivoluzionato dalle teorie evoluzionistiche.

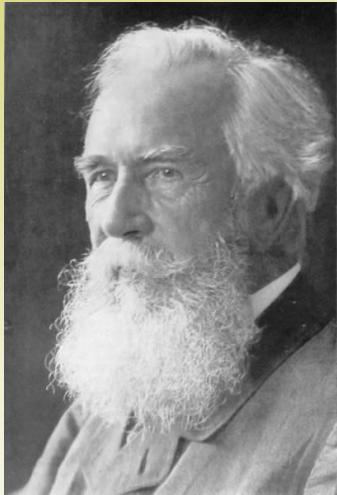
Darwin è il padre indiscusso della teoria evoluzionistica, ma va ricordato anche il gallese Alfred Wallace (1823-1913), autore d'una teoria simile a quella che nello stesso periodo stava elaborando Darwin. Idee vagamente evoluzionistiche si colgono già nell'antichità (p.es. in Lucrezio), ma il più vero e importante precursore fu l'enciclopedista francese Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829, che co-fondò la paleontologia, lanciò i termini 'biologia' e 'ambiente', e suddivise gli animali in vertebrati e invertebrati). Lamarck teorizzò (sbagliando) che ① un organo si sviluppa quanto più è utilizzato (*il bisogno crea l'organo*) e se non è sollecitato regredisce; e che ② i caratteri acquisiti sono trasmessi ai discendenti. Darwin invece esclude ogni forma di finalismo: è la selezione naturale che favorisce le mutazioni favorevoli ed elimina quelle sfavorevoli, tutte rigorosamente casuali.



J.-B.
LAMARCK

« La pretesa generazione spontanea di alcune specie non è che l'ignoranza dell'esistenza dei rispettivi genitori. »

Agostino Bassi



ERNST HAECKEL

L' OTTOCENTO - 12

Lo spirito positivista spinge verso una osservazione più materialistica, ma anche più oggettiva, dei fenomeni naturali.

Ernst Haeckel

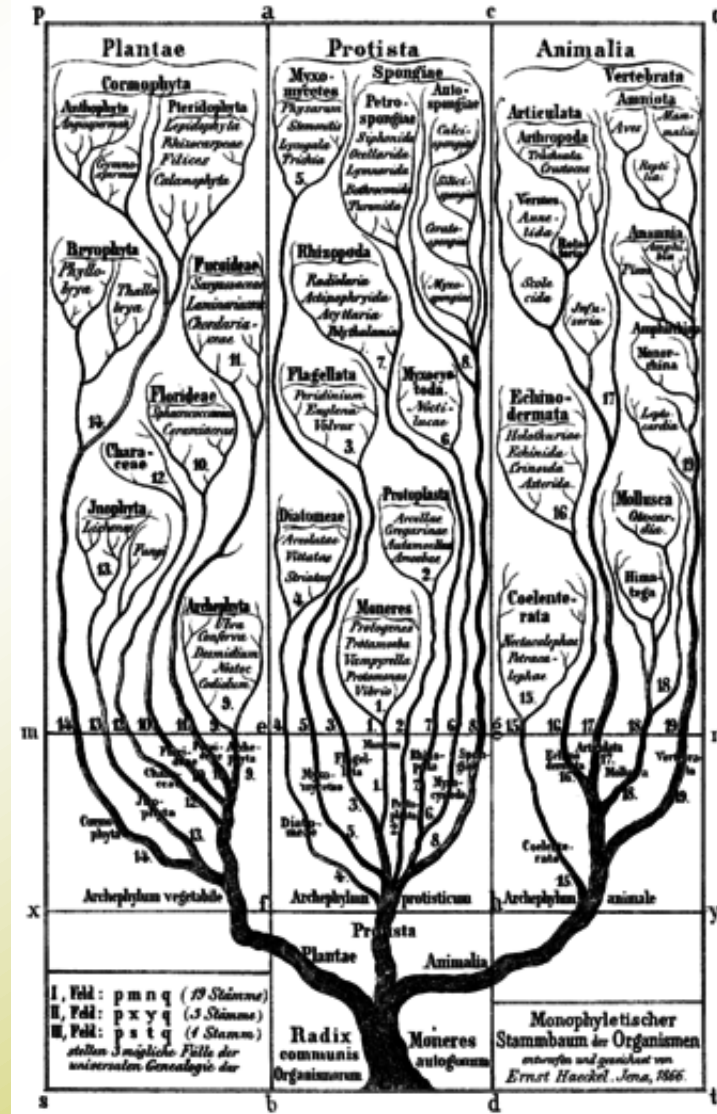
(1834-1919), positivista tedesco, delinea un *albero genealogico degli esseri viventi* (un'idea nuova, quella dell'*albero*, tutta basata sul principio dell'evoluzione) in cui riconosce tre branche: ① "animali" (*Animalia*) e ② "vegetali" (*Plantae*), naturalmente; ma anche una terza branca, che con un neologismo definisce ③ "protisti" (*Protista*): si tratta dei microrganismi.

« L'ontogenesi ricapitola la filogenesi. »

Ernst Haeckel

« L'uomo nella sua arroganza si crede un'opera grande, meritevole di una creazione divina. Più umile, io credo sia più giusto considerarlo discendente dagli animali. »

Charles Darwin





L' OTTOCENTO - 13



L'altra grande scuola del secolo, dopo quella francese di Pasteur, fu quella tedesca di Robert Koch (1843-1910). Fondamentali furono i risultati ottenuti nello sviluppo dei terreni solidi (in agar) e degli strumenti (piastre di Petri) per la coltivazione dei batteri, grazie ai quali potranno essere isolati e scoperti i principali patogeni.

ROBERT KOCH

Sia lo stesso Koch, con la scoperta degli agenti del carbonchio, della tubercolosi e del colera, sia i suoi allievi — fra gli altri, Friedrich Loeffler (1852-1915), Julius Richard Petri (1852-1921), Georg Gaffky (1850-1918), Richard Pfeiffer (1858-1945) — partecipano attivamente alla cosiddetta "caccia ai microbi", ossia la scoperta dei microrganismi responsabili delle varie malattie infettive.

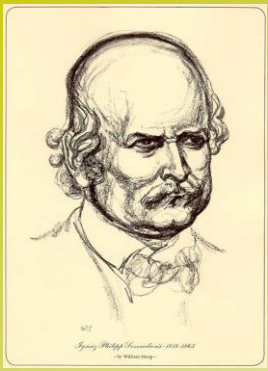
« L'anima è l'uomo nella sua totalità.

L'uomo non ha un'anima, egli è un'anima. »

Robert Koch



Rielaborando principi già messi a punto dal suo maestro Jacob Friedrich Henle (1809-1885), sarà proprio Koch a dettare i criteri e le regole per associare un determinato microrganismo a una determinata malattia attraverso l'enunciazione dei postulati che portano il suo nome.



**IGNÀC
SEMMELEWEIS**

Pionieri del
problema

L' OTTOCENTO - 14

oggi basilare delle "infezioni ospedaliere" furono nel XIX secolo l'ungherese Ignàc Semmelweis (1818-1865) e lo scozzese quacchero Joseph Lister (1827-1912). Il primo,

ostetrico presso l'Ospedale Generale di Vienna (allora

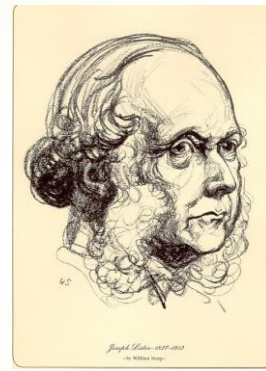
il più moderno ospedale europeo), era angosciato

dall'elevatissimo numero di decessi delle partorienti per febbre puerperale. Si convinse che ciò dipendesse dal fatto che, nel reparto, medici e studenti eseguivano prima le autopsie sulle donne decedute e subito dopo — senza lavarsi le mani — visitavano in corsia le partorienti. Cambiando tale pratica, riuscì a ridurre la mortalità delle puerpere del 90%. Lister, attivo presso l'ospedale di Glasgow, era frustrato dall'enorme problema delle complicazioni letali post-operatorie. Edotto del lavoro di Pasteur e della 'teoria microbica dell'infezione', sviluppò un sistema spray a base di acido fenico per disinfettare gli strumenti, la cute dei pazienti e quella dei chirurghi. Ambedue vittime dell'ostilità dei colleghi, Semmelweis andò in depressione e finì per essere ricoverato e morire in manicomio. Lister, più longevo, ebbe invece la soddisfazione di vedere

riconosciuti i suoi meriti e divenne il chirurgo più famoso del Regno Unito.

« Quando qualcuno scriverà la storia degli errori umani, ne troverà pochi più gravi di quello commesso dalla scienza nei confronti di Semmelweis. »

Ferdinand von Hebra (1816-1880), medico austriaco



**JOSEPH
LISTER**

L' OTTOCENTO - 15

Ma l'Ottocento ha molti altri protagonisti di progressi decisivi in vari campi della nascente microbiologia. Per esempio, è il caso di citare il botanico Ferdinand Cohn (1828-1898), ebreo

prussiano, che studiò estesamente le diverse morfologie e la classificazione dei batteri, e scoprì

che alcuni di essi (poi detti 'sporigeni') possono sopravvivere in condizioni sfavorevoli formando 'endospore', inerti ed estremamente più

resistenti rispetto alle forme vegetative ma in grado di ripristinarle quando le condizioni ambientali ritornano favorevoli. Va poi ricordato il medico e

batteriologo tedesco Emil von Behring (1854-1917), primo premio Nobel per la

Medicina nel 1901 per la scoperta, insieme al giapponese Shibasaburo Kitasato (1853-1931),

dei sieri antidifterico e antitetanico. Della

polemica fra lo zoologo italiano Giovanni Battista Grassi (1854-1925) e il medico militare britannico

Ronald Ross (1854-1932), e della scoperta della trasmissione anofelica della malaria e del ciclo

biologico del plasmodio, si parlerà più avanti.



**E. VON BEHRING
e S. KITASATO**

«*Gaudeamus igitur,
juvenes dum sumus.*

*Gaudeamus igitur,
juvenes dum sumus.*

*Post iucundam iuventutem,
post molestam senectutem,
nos habebit humus. »*

Inno goliardico internazionale,

nato nel Medioevo e ri-musicato nel XIX secolo da J. Brahms (prima strofa).

condizioni sfavorevoli formando 'endospore', inerti ed estremamente più resistenti rispetto alle forme vegetative ma in grado di ripristinarle quando le condizioni ambientali ritornano favorevoli. Va poi ricordato il medico e

batteriologo tedesco Emil von Behring (1854-1917), primo premio Nobel per la

Medicina nel 1901 per la scoperta, insieme al giapponese Shibasaburo Kitasato (1853-1931),

dei sieri antidifterico e antitetanico. Della

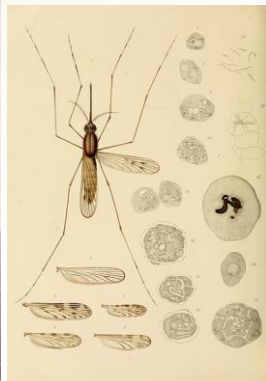
polemica fra lo zoologo italiano Giovanni Battista Grassi (1854-1925) e il medico militare britannico

Ronald Ross (1854-1932), e della scoperta della trasmissione anofelica della malaria e del ciclo

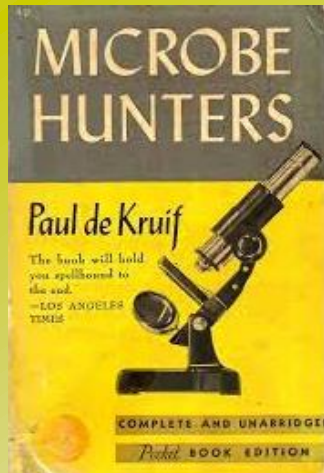
biologico del plasmodio, si parlerà più avanti.



**GIOVANNI
B. GRASSI**



**RONALD
ROSS**



LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 1

Qualcuno ha definito l'età

d'oro della microbiologia quel periodo straordinario in cui — a partire dalla scoperta del bacillo della lebbra (1873) da parte del norvegese Gerhard Hansen — nel giro di poco più di 40 anni (all'incirca gli ultimi 5 lustri dell'Ottocento e i primi 3 del Novecento)

vengono via via scoperti gli agenti eziologici di tutte le principali malattie infettive causate da *batteri* o *protozoi*. Altri l'hanno definito il periodo della "caccia ai microbi" (*microbe hunting, chasse aux microbes*). Da notare la giovane età, in genere, dei 'cacciatori'.



Più o meno nello stesso periodo è accertato il ruolo patogeno di vari *miceti*, ma in modo meno eclatante, soprattutto per le maggiori difficoltà tassonomiche. La prima dimostrazione di un patogeno fungino come causa di infezione umana risale addirittura al 1839 e riguarda un caso di onicomicosi da dermatofiti. Un fungo filamentoso causa di quello che risulterà poi un caso di aspergillosi polmonare fu segnalato nel 1856. Ma già nel 1835 Agostino Bassi aveva dimostrato che il patogeno dei bachi da seta che stava studiando era un fungo. Nel 1890, il dermatologo francese Raymond Sabouraud (1864-1938) mise a punto un terreno selettivo per miceti usatissimo ancora oggi.



LA 'CACCIÀ AI MICROBI' - 2

Non è un caso che l'età d'oro della "caccia ai microbi" si sovrapponga, cronologicamente, a quel periodo storico e culturale detto *Positivismo*: una corrente di pensiero (trainata dalla rivoluzione industriale) caratterizzata da fiducia nella scienza, esaltazione del progresso, ottimismo per il futuro.

« In quest'isola non saremo dei naufraghi, ma dei coloni... »

Jules Verne

(1828-1905),

L'ISOLA MISTERIOSA
(1875)

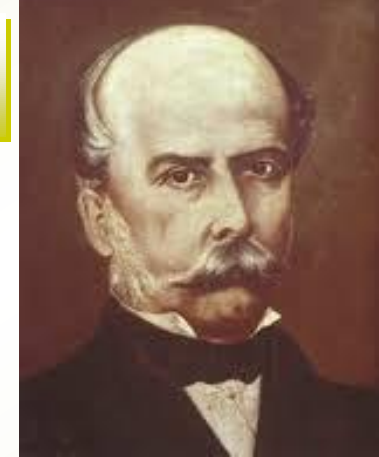
E tutto si mescola con lo stile floreale (noto anche come *Liberty*, *Art Nouveau*, *Jugendstil*, *Modernismo*); nascita del cinema e delle Olimpiadi moderne; nascita del genere *fantascienza* (J. Verne, H.G. Wells) e affermazione del genere *investigativo* (A. Conan Doyle); istituzione dei premi Nobel; i canali di Suez e di Panama; opere che sono sfide ardite e visionarie (come la *Sagrada Familia* e la *Tour Eiffel*); lo spirito un po' folle della *belle époque*. Una grande illusione in buona parte, talora perfino ingenua, che s'infrangerà brutalmente sulla

immane tragedia della prima guerra mondiale.



LA 'CACCIA AI MICROBI' - 3

In realtà, già nel 1854 l'istologo pistoiese Filippo Pacini (1812-1883) aveva visto al microscopio (e disegnato, con la tipica forma a 'virgola') il vibrione del colera nelle feci dei malati. Ma, in anticipo sui tempi, la scoperta fu ignorata, e



FILIPPO
PACINI

sarà rivalutata solo postumamente. Il batterio sarà 'riscoperto' da Robert Koch nel 1883. Ma oggi l'*International Code of Nomenclature of Prokaryotes* ha stabilito che la denominazione ufficiale del batterio sia "Vibrio cholerae, Pacini 1854".

Nel 1835, ancora studente, utilizzando un microscopio costruito da Giovanni Battista Amici — ingegnere modenese, tra i più grandi costruttori di strumenti ottici del suo tempo —,

Pacini presentò a Firenze una relazione nella quale illustrava la scoperta di corpuscoli negli strati più profondi della pelle della mano, del piede e dei capezzoli: recettori sensoriali del derma che oggi portano il suo nome.



LA 'CACCIA AI MICROBI' - 4

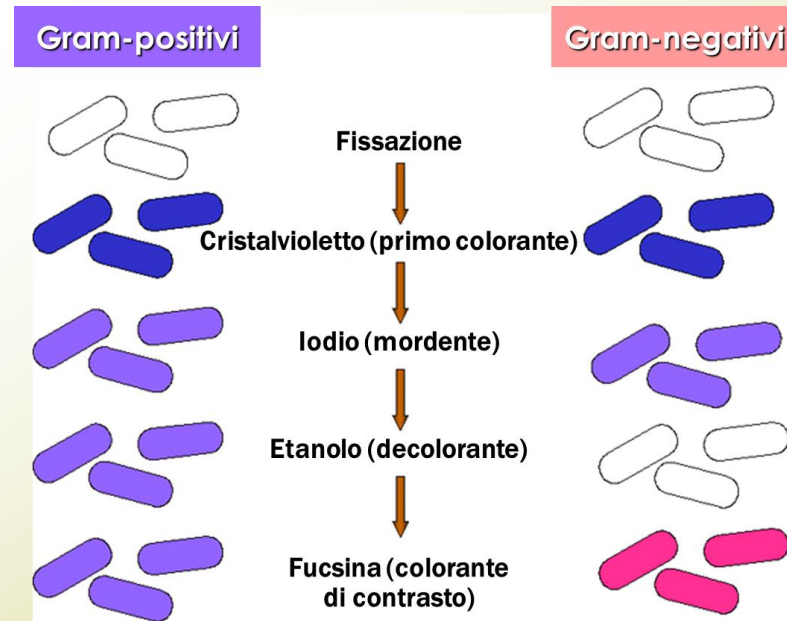


H.C. GRAM

L'età d'oro della "caccia ai microbi" fu resa possibile anche dal progresso straordinario, in quegli anni, delle tecniche batteriologiche. Già sono stati ricordati i fondamentali apporti della scuola tedesca di Koch alle tecniche colturali (agar agar, terreni solidi, piastre di Petri, colture pure). Decisivi furono altresì i progressi delle indagini

microscopiche (nuove tecniche ottiche, nuove tecniche di colorazione dei preparati): in particolare, fra queste ultime, le colorazioni composte: 1° colorante → decolorazione con uno o più solventi → 2° colorante (di contrasto). Alcune sono tutt'oggi basilari in microbiologia:

- Colorazione di Gram, messa a punto dal batteriologo danese Hans Christian Gram (1853-1938). La separazione fra Gram+ e Gram- individua una delle più significative demarcazioni fra i procarioti.
- Colorazione di Ziehl-Neelsen, per microrganismi acido-alcool resistenti (essenziale per la diagnosi di tubercolosi).



Per tutto il
XIX secolo e

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 5















soprattutto negli anni della "caccia ai microbi" fu in atto anche una frenetica 'caccia ai vaccini'. Man mano che si scopriva un nuovo agente causale batterico si provava a sviluppare una nuova tecnica di prevenzione. Tutto solo empiricamente — in assenza di cognizioni sia microbiologiche (a partire dall'esistenza dei virus) sia immunologiche — in base a quanto si era imparato (senza ben capirne il meccanismo) dalla grande lezione della vaccinazione jenneriana. Grandi illusioni quasi sempre seguite da grandi delusioni. Si tentò invano di riprodurre l'innesto di materiale patologico per la prevenzione delle più varie malattie infettive (soprattutto la sifilide).

Ma anche grandi successi, sanitari e sociali, soprattutto grazie a Pasteur e alla sua Scuola e a un approccio ben collaudato: *germe patogeno* → *attenuazione della sua virulenza* → *vaccino*. Pasteur passò dal successo col vaccino anticarbonchioso per la prevenzione dell'antrace del bestiame, a quello col vaccino antirabbico nell'uomo (in realtà non per 'prevenire' la rabbia, ma per scongiurarla nei soggetti già morsi da cani rabbiosi, sfruttandone il lungo periodo di incubazione). Lo stesso approccio basato sulla "attenuazione" fu in seguito applicato per la messa a punto del BCG (bacillo di Calmette-Guérin) per la vaccinazione antitubercolare, e per la denaturazione ad 'anatossine' delle tossine difterica e tetanica.



**ALBERT CALMETTE
e CAMILLE GUÉRIN**

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 6

Anno	Scopritore	Malattia	Agente causale (nome attuale)
1873	Hansen 	Lebbra	<i>Mycobacterium leprae</i>
1876	Koch 	Carbonchio	<i>Bacillus anthracis</i>
1879	Neisser 	Gonorrea	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>
1880	Eberth 	Tifo addominale	<i>Salmonella typhi</i>
1880	Laveran 	Malaria	<i>Plasmodium spp.</i>
1881	Ogston 	Pus di varia provenienza	<i>Staphylococcus aureus</i>
1882	Koch 	Tubercolosi	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
1883	Fehleisen 	Erisipela	<i>Streptococcus pyogenes</i>
1883	Koch  (1854 Pacini )	Colera	<i>Vibrio cholerae</i>
1884	Krebs  e Loeffler 	Difterite	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>
1885	Nicolaier 	Tetano	<i>Clostridium tetani</i>
1886	Fraenkel 	Polmonite lobare	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
1887	Weichselbaum 	Meningite cerebro-spinale	<i>Neisseria meningitidis</i>
1887	Bruce 	Febbre ondulante	<i>Brucella spp.</i>
1889	Ducrey 	Ulcera venerea molle	<i>Haemophilus ducreyi</i>
1892	Welch  e Nuttall 	Gangrena gassosa	<i>Clostridium perfringens</i>
1894	Yersin  e Kitasato 	Peste	<i>Yersinia pestis</i>
1895	van Ermengem 	Botulismo	<i>Clostridium botulinum</i>
1898	Shiga 	Dissenteria bacillare	<i>Shigella dysenteriae</i>
1903	Castellani 	Malattia del sonno	<i>Trypanosoma brucei</i>
1903	Leishman  e Donovan 	Kala-azar	<i>Leishmania donovani</i>
1905	Castellani 	Framboesia	<i>Treponema pertenue</i>
1905	Schaudinn  e Hoffmann 	Sifilide	<i>Treponema pallidum</i>
1906	Bordet  e Gengou 	Pertosse	<i>Bordetella pertussis</i>
1909	Ricketts 	Febbre delle Montagne Rocciose	<i>Rickettsia rickettsii</i>
1909	Chagas 	Morbo di Chagas	<i>Trypanosoma cruzi</i>
1916	da Rocha Lima 	Tifo esantematico	<i>Rickettsia prowazekii</i>



**GERHARD
HANSEN**

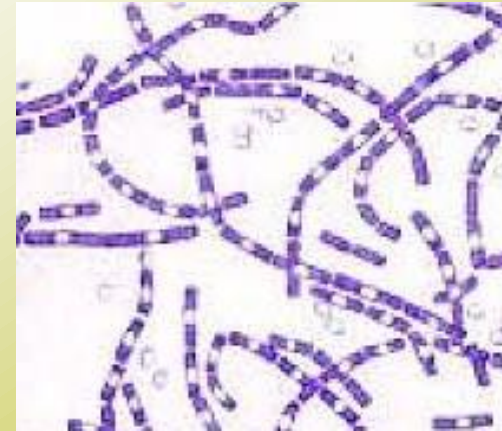
LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 7

La "caccia ai microbi"

viene fatta convenzionalmente iniziare dalla scoperta nel 1873 — da parte del dermatologo norvegese Gerhard Hansen (1841-1912), fra lo scetticismo dei colleghi — che la lebbra era causata da un batterio (*Mycobacterium leprae*). Hansen già

aveva descritto una peculiare forma di scabbia squamo-crostosa, ancora oggi detta appunto 'norvegese', contribuendo a comporre la secolare confusione tra la lebbra e tutte le altre dermopatie (fu il fondatore della Scuola Dermatologica Viennese, Ferdinand von Hebra, a separare autorevolmente la psoriasi dalla lebbra).

Tre anni dopo, nel 1876, Robert Koch scoprì l'agente causale del carbonchio (o antrace): il bacillo sporigeno aerobio *Bacillus anthracis*. Le cui spore, dopo la morte degli animali infetti, possono rimanere attive per moltissimi anni nell'ambiente perpetuando il contagio del bestiame (i famosi 'campi maledetti'). Anche l'uomo può occasionalmente contagiarsi manipolando prodotti e derivati di animali malati. Il carbonchio è stato una delle più importanti malattie infettive dell'antichità; ne parla anche la Bibbia, e alcuni studiosi ritengono che almeno due delle dieci piaghe bibliche dell'Esodo fossero forme epidemiche di antrace.



LA 'CACCIA AI MICROBI' - 8

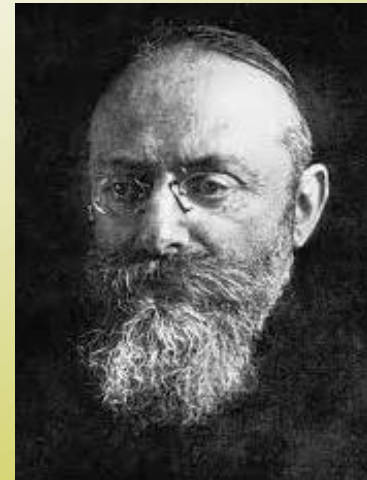
I due cocchi
Gram-negativi

patogeni del genere che sarà chiamato *Neisseria* — *N. gonorrhoeae* e *N. meningitidis*, **gonococco** e **meningococco**, diplococchi tipicamente a forma di chicco di caffè, agenti rispettivamente della gonorrea e della meningite cerebrospinale — furono scoperti il primo nel 1879 dal dermo-venereologo tedesco (di famiglia ebrea) Albert Neisser (1855-1916), e il secondo nel 1887 dal batteriologo austriaco Anton Weichselbaum (1845-1920).



Neisser — compagno di scuola di Paul Ehrlich e amico del musicista Gustav Mahler — giovanissimo contribuì alla scoperta, nel 1873, del *Mycobacterium leprae*, causa della lebbra, da parte del norvegese Gerhard Hansen (primo successo ufficiale dell'età d'oro della "caccia ai microbi"), e qualche storico della medicina addirittura gli attribuisce un ruolo di co-scopritore. In seguito collaborò con von Wassermann allo sviluppo del test sierologico per la diagnosi di sifilide e si impegnò a saggiare i neo-scoperti arsenobenzoli per la terapia della malattia.

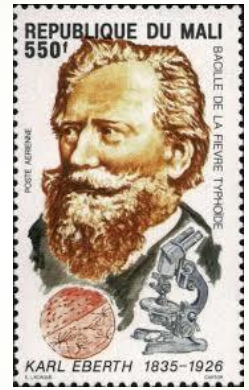
Nel campo della salute pubblica, fondò Società mediche e promosse misure preventive ed educative per il controllo delle prostitute e la lotta alle malattie veneree.



**ALBERT
NEISSER**

Prima del XIX secolo il tifo

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 9



K.J. EBERTH

addominale — malattia a trasmissione oro-fecale, oggi detta anche ileotifo, enterotifo, febbre tifoide — era spesso confuso con il tifo petecchiale (che è tutt'altra infezione, causata da rickettsie). Le due malattie hanno conservato, in effetti, la denominazione 'tifo', che indica un sintomo caratteristico comune a entrambe: dal greco *túphos* (τῦφος) = prostrazione, stato soporoso. L'agente eziologico della malattia fu isolato e descritto, nel 1880, dal tedesco Karl Joseph Eberth (1835-1926). E all'inizio fu infatti denominato *Eberthella typhi*. Quando, nel 1900, fu creato il genere *Salmonella*, il batterio fu ridenominato *S. typhi* (ma la classificazione delle salmonelle resta ancora oggi un problema irrisolto). Nel 1896, il medico francese Georges-Fernand Widal (1862-1929) dimostrò la presenza di anticorpi agglutinanti le salmonelle nel siero dei malati (la reazione sierologica è tuttora in uso come test diagnostico).

L'agente della **dissenteria bacillare** — grave malattia a trasmissione oro-fecale, altamente contagiosa, tuttora diffusissima (e prima causa di mortalità infantile) nei paesi poveri — fu scoperto nel 1898 dal giapponese Kiyoshi Shiga (1871-1957), da cui prese il nome il genere *Shigella* così come la tossina (*Shiga toxin*). Shiga era allievo di S. Kitasato, e dopo la scoperta lavorò per cinque anni in Germania con P. Ehrlich.

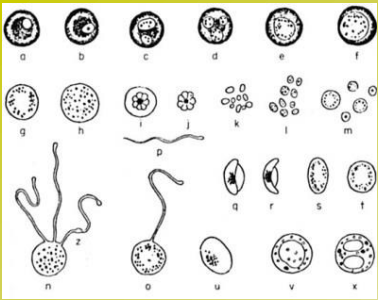


K. SHIGA

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 10



**ALPHONSE
LAVERAN**



La scoperta dell'agente eziologico della malaria fruttò il premio Nobel 1907 per la Medicina ad

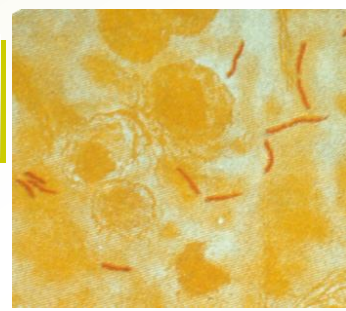
Alphonse Laveran (1845-1922), ufficiale medico francese che nel 1880, di stanza in Algeria, aveva osservato nel sangue d'un soldato e disegnato i vari stadi del parassita. Malattia antichissima, la malaria (da "mala aria", ovvero aria malsana, corrotta, anche detta 'paludismo'): già Omero e Ippocrate erano consapevoli della caratteristica cattiva salute (con febbri ricorrenti e brividi) che colpiva chi viveva in luoghi paludosi.

Molto significativo fu, in questo campo, il ruolo della ricerca italiana. Ettore Marchiafava (1847-1935) e Angelo Celli (1857-1914) — poi entrambi Senatori del Regno, e il primo medico di tre papi e dei Savoia — classificarono il parassita malarico come protozoo, membro d'un nuovo genere che chiamarono *Plasmodium*. Camillo Golgi (1843-1926) — nel 1906 primo Nobel italiano per la Medicina (per studi sul sistema nervoso) — riconobbe che diverse specie di *Plasmodium* erano coinvolte nelle varie forme di malaria. Ma soprattutto il medico e zoologo Giovanni Battista Grassi dimostrò il ruolo della zanzara *Anopheles* come vettore della malaria umana. Però, nel 1902, Grassi si vide privare del premio Nobel dall'Accademia svedese che (assai discutibilmente) gli preferì il medico militare inglese Ronald Ross, nonostante questi avesse condotto le sue ricerche essenzialmente sulla malaria degli uccelli.

L'agente della
tubercolosi

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 11

(*Mycobacterium tuberculosis*) fu scoperto nel 1882 da Robert Koch (premio Nobel per la Medicina nel 1905).

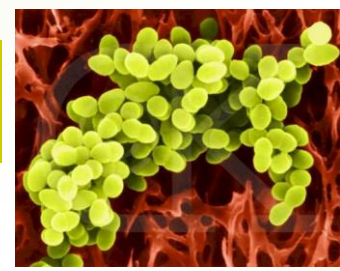


Tisi, consunzione, scrofolo, morbo di Pott, piaga bianca, mal sottile sono tutti termini che sono stati usati nel corso della storia per definire la tubercolosi o forme di essa (il termine attuale deriva dalle lesioni istologiche, dette 'tubercoli'). La malattia è stata riscontrata in scheletri umani preistorici di almeno 7.000 anni fa, nonché in bisonti molto più antichi (è stato ipotizzato che cacciatori-raccoglitori del Neolitico siano entrati in contatto col micobatterio cacciando bovini selvatici). Diverse mummie egizie ne portano segni molto chiari (pare che ne sia morta anche la regina Nefertiti). Sia Ippocrate che Galeno la consideravano la più diffusa delle malattie, quasi sempre fatale. Il primo a descriverla come una malattia contagiosa fu Avicenna, e cinque secoli dopo l'idea sarà ripresa con forza da Fracastoro. Non mancarono quelli che la credettero una malattia ereditaria, come Linneo. Solo nel XIX secolo si pervenne a un inquadramento nosografico unitario della malattia e delle sue diverse manifestazioni anche al di fuori dei polmoni.

Allo sviluppo del BCG (vaccino antitubercolare attenuato) si è già fatto cenno. Ma fu subito chiaro che la prevenzione non poteva fare a meno di un controllo anche sociale della malattia con mezzi socio-sanitari e igienici.



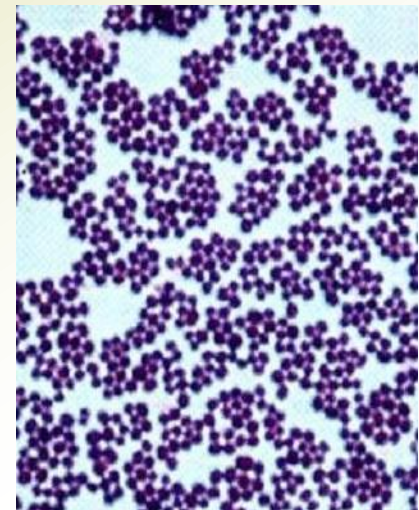
LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 12



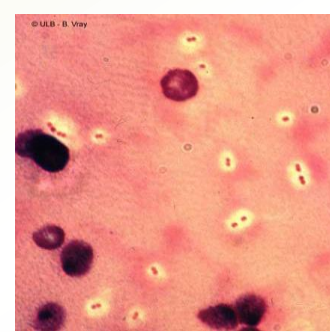
Gli stafilococchi furono così denominati — “cocchi a grappolo”, dal greco *staphylé* (σταφυλή) = grappolo — dal chirurgo scozzese Alexander Ogston (1844-1929) che nel 1881 li osservò al microscopio in un pus. Tre anni più tardi il tedesco Friedrich Rosenbach (1842-1923) riuscì a coltivarli e diede loro dignità tassonomica riconoscendo il genere *Staphylococcus*, in cui distinse due specie: *S. aureus* (colonie aurate) e *S. albus* (colonie non pigmentate), il primo positivo al test della coagulasi (messo a punto nel 1903) e patogeno, il secondo coagulasi-negativo e considerato solo commensale.



Questa vecchia impostazione dualistica e vagamente manichea resistette a lungo, e soltanto negli anni '70 del Novecento sarà fatta chiarezza sia tassonomica che clinica. Oggi ben sappiamo che *S. aureus* resta uno dei più frequenti, importanti e ubiquitari patogeni umani, responsabile di una grande varietà di infezioni (e anche di tossinfezioni). Ma gli stafilococchi coagulasi-negativi (il cui *habitat* naturale è la cute dei mammiferi, nonché di alcuni uccelli), lungi dall'essere un'unica specie, sono in realtà costituiti da una varietà di specie diverse (fra cui la principale nell'uomo è *S. epidermidis*), alcune delle quali possono anche rendersi responsabili di gravi infezioni sia comunitarie che nosocomiali.

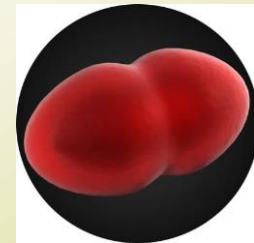


LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 13



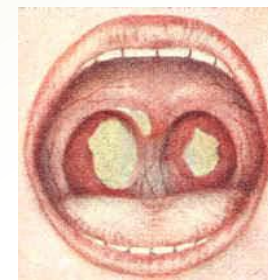
Gli streptococchi furono così denominati — “cocchi a collana”, dal greco *streptós* (στρεπτός) = collana — nel 1874 dal chirurgo viennese Theodor Billroth

(1829-1894) per via della disposizione microscopica a catenelle, che però è tipica di [denominazioni attuali] *Streptococcus pyogenes*, mentre in altre specie, come *S. pneumoniae* (pneumococco), è tipica una disposizione a coppie (diplococco). 10 anni dopo F. Rosenbach conferì dignità tassonomica al genere *Streptococcus*, ma la tassonomia degli streptococchi si è in seguito evoluta in modo assai travagliato (come d'altronde anche il loro ruolo in diverse malattie). Già nel 1881 lo pneumococco era stato descritto separatamente dall'americano G.M. Sternberg (1838-1915) e da Pasteur, e nel 1886 Albert Fraenkel (1864-1938) — ebreo, poi docente a Heidelberg ma rimosso dai nazisti — aveva individuato nel diplococco (lanceolato e capsulato) l'agente principale della polmonite. *S. pyogenes* era stato isolato in coltura pura nel 1883 da Friedrich Fehleisen (1854-1924), pioniere di studi sulle malattie streptococciche, da un caso di erisipela.



La presenza di emolisi intorno alle colonie degli streptococchi fu osservata nel 1903 dal tedesco Hugo Schottmüller (1867-1936), ma sarà l'americano J.H. Brown nel 1919 a distinguere le varie forme di emolisi (alfa, beta, gamma) così come le conosciamo oggi.

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 14



La difterite è una malattia trasmissibile solo per contatto interumano (non ha serbatoi animali o ambientali). Il batterio responsabile (*Corynebacterium diphtheriae*) fu scoperto nel 1884 grazie ai microbiologi tedeschi Edwin Klebs (1834-1913), che lo visualizzò colorando campioni ottenuti da pseudomembrane difteriche, e Friedrich Loeffler (allievo di Koch), che riuscì a coltivarlo, a riprodurre la malattia nella cavia, e a osservare che i bacilli difterici si trovavano nelle pseudomembrane ma non in circolo.

La difterite — come affezione della gola soffocante, spesso letale, di natura contagiosa — era conosciuta fin dalla remota antichità. Ne troviamo descrizioni inequivocabili nel Talmud, in Ippocrate, in Galeno, in vari medici romani e bizantini (che all'uopo già praticavano forme di tracheotomia). Non ce n'è traccia, invece, nel Medioevo: ciò suggerisce che in quel tempo la malattia fosse in una fase di quiescenza.

La malattia — spesso detta *morbus strangulatorius* — ricompare nel Rinascimento, ma occorre aspettare il XIX secolo perché sia inquadrata nosologicamente dal medico francese Pierre Bretonneau (1778-1862), che nel 1826 la chiamò "diffterite" — dal greco *difthéra* (διφθέρα) = membrana — e ne riconobbe due forme, una faringea e una laringea (più severa) o *croup*. Della esotossina difterica, della sua denaturazione con formaldeide ad anatossina, e della vaccinazione antidiffterica, si è già detto.



LA 'CACCIA AI MICROBI' - 15



Nel giro di pochi anni, alla fine dell'Ottocento furono scoperti i clostridi – batteri sporigeni Gram-positivi, strettamente anaerobi, produttori di esotossine fra le più potenti conosciute – responsabili del tetano (*Clostridium tetani*), della gangrena gassosa (*C. perfringens*), e del botulismo (*C. botulinum*). E fu chiarita la patogenesi di queste particolarissime tossinfezioni non contagiose, malattie con una bassa mortalità generale (dovuta alla loro scarsa incidenza nella popolazione) ma con un'alta letalità nei malati (a causa delle esotossine potentissime).

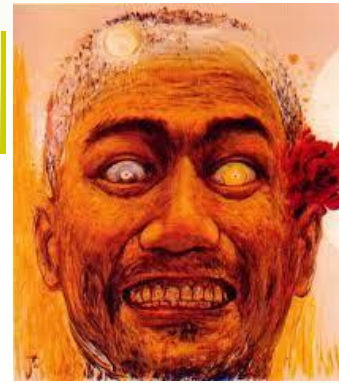
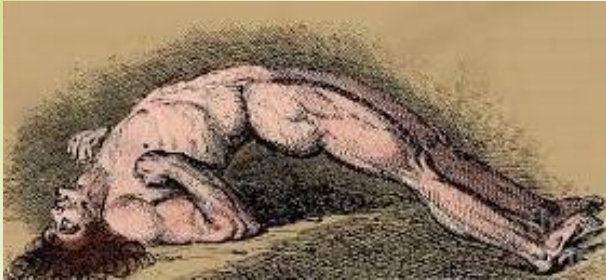
C. tetani fu scoperto nel 1885 dal medico internista tedesco Arthur Nicolaier (1862-1942), ebreo, che morirà suicida per evitare di essere deportato dai nazisti nel *lager* di Terezín. La scoperta di *C. perfringens* (1892) è attribuita all'americano William Welch (1850-1934) e al suo assistente George Nuttall (1862-1937). Welch sarà poi il primo preside della *Johns Hopkins University School of Medicine* (Baltimora). Diversi suoi allievi divennero medici famosi (tra gli altri W. Reed, che nel 1900 studiò la febbre gialla e comprese il ruolo delle zanzare nella trasmissione della malattia). *C. botulinum* fu isolato nel 1895 dal batteriologo belga Émile van Ermengem (1851-1932) da un pezzo di prosciutto (in latino *botulum* = salsiccia, carne di maiale) che aveva avvelenato 34 persone. La neurotossina botulinica provoca una paralisi flaccida, e oggi è anche usata in medicina estetica come anti-rughe.



LA 'CACCIA AI MICROBI' - 16

Il tetano (dal greco *tétanos*

(τέτανος = tensione, rigidità delle membra) è una malattia ben conosciuta e assai temuta già nell'antichità. Fu Ippocrate il primo a descriverne i sintomi molto caratteristici (come l'opistotono, il trisma e il riso sardonico) che oggi sappiamo essere effetto della paralisi spastica causata dalla potente esotossina tetanica (neurotossina detta anche tetanospasmina).



Il tetano fu ritenuto a lungo una misteriosa malattia neurologica, e soltanto nel 1884 due giovani medici e ricercatori piemontesi, Antonio Carle (1854-1927) e Giorgio Rattone (1857-1929) — in seguito Senatore del Regno il primo, e Rettore dell'Università di Parma e Senatore a vita il secondo —, scoprirono a Torino l'origine infettiva della malattia inducendo il tetano in conigli inoculati con materiale prelevato dalla ferita d'un uomo morto di tetano.

Agli inizi degli anni '20 del Novecento, il veterinario francese Gaston Ramon (1886-1963), dell'Istituto Pasteur, mescolando la tossina con formaldeide otterrà un derivato atossico ma in grado di stimolare il sistema immunitario. La stessa cosa Ramon la otterrà con l'esotossina difterica, aprendo la strada alle vaccinazioni per il tetano e la difterite con le rispettive anatossine. Ramon ricevette ben 155 candidature per il premio Nobel, ma non lo vinse mai.

La storia della
brucellosi è

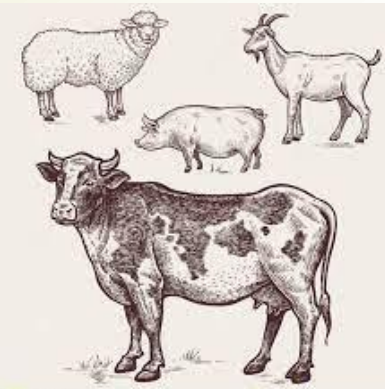
LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 17



DAVID
BRUCE

legata all'occupazione dell'isola di Malta da parte delle truppe britanniche. Nel 1887, David Bruce (1855-1931) — medico scozzese incaricato dalla Royal Society di Londra di studiare la 'febbre maltese' (così era chiamata una febbre ondulante diffusa nell'isola) — isolò per primo dalla milza di un soldato morto l'agente eziologico della malattia, e lo chiamò *Micrococcus melitensis* (in latino, *melitensis* = maltese).

Nel 1895, il veterinario danese Bernhard Bang (1848-1932) isolò il batterio responsabile dell'aborto contagioso dei bovini; il germe fu chiamato 'bacillo di Bang'. Nel 1897, l'inglese Almroth Wright (1861-1947) dimostrò la presenza di anticorpi agglutinanti le brucelle nel siero dei malati (di qui la reazione sierologica ancora usata a scopo diagnostico). Nel 1905, il medico maltese Themistocles Zammit (1864-1935) scoprì anticorpi analoghi in capre infettate da brucelle. Nel 1918, la microbiologa americana Alice Evans (1881-1975) dimostrò la somiglianza tra il *Micrococcus melitensis* e il 'bacillo di Bang', che nel 1920 furono raggruppati sotto lo stesso genere *Brucella*, così chiamato in onore del primo scopritore D. Bruce; le due specie furono ridenominate *B. melitensis* e *B. abortus*. Altre specie e sottospecie di *Brucella* saranno poi isolate da altri mammiferi.



LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 18



ALEXANDRE
YERSIN

L'agente
eziologico della

peste fu scoperto a Hong Kong nel 1894, durante un'epidemia della malattia (scomparsa in Europa). La scoperta, praticamente in contemporanea ma indipendente, è attribuita ai due medici Alexandre Yersin (1863-1943), svizzero, e Shibasaburo Kitasato (1853-1931), giapponese. In realtà fu una gara tra due grandi scienziati, entrambi giunti a Hong Kong — Yersin dall'Indocina dove viveva dopo aver lasciato l'Istituto Pasteur di Parigi, e Kitasato inviato dal governo giapponese preoccupato per la ricomparsa della peste in Estremo Oriente — proprio per studiare la malattia e possibilmente isolarne l'agente causale. Kitasato e il suo gruppo disponevano di un incubatore per le colture batteriologiche, Yersin disponeva soltanto di una capanna di bambù (e forse fu un vantaggio, dato che il batterio si sviluppa meglio a temperature più basse di quella del corpo umano). Yersin isolò il microbo della peste e lo inviò in Francia, molto magnanimamente definendolo "bacillo Kitasato-Yersin" (ma sarà poi ribattezzato *Yersinia pestis*).

« Considero la medicina come un sacerdozio, come l'essere pastori. Chiedere soldi per curare un malato è un po' come dirgli: O la borsa o la vita. »

Alexandre Yersin

La vita di Yersin fu avventurosa e romanzesca. Idealista, esploratore in Indocina e in Madagascar, co-fondatore dell'ospedale di Hanoi, tornò nella 'sua' Indocina negli ultimi anni e vi morì, venerato dalla popolazione.



**ALDO
CASTELLANI**

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 19

Anche
ricercatori

italiani presero parte alla cosiddetta "caccia ai microbi". Come già ricordato, già vi avevano contribuito — in largo anticipo sui tempi — B. Bizio con la scoperta della *Serratia marcescens* (1823) e F. Pacini con la descrizione del vibrione del colera (1854) poi 'riscoperto' da R. Koch nel 1883. Negli anni della "caccia ai microbi", si distinsero il napoletano Augusto Ducrey (1860-1940) e il fiorentino Aldo Castellani (1874-1971). Ambedue effettuarono giovanissimi (non ancora trentenni) le rispettive scoperte.

Nel 1889, già professore presso l'Università Federico II di Napoli, Ducrey scoprì lo streptobacillo Gram-negativo responsabile dell'**ulcera venerea molle** (o *cancroide*), poi denominato in suo onore



Haemophilus ducreyi.

Castellani, partecipando nel 1903 a una spedizione medica in Uganda, scoprì che la **malattia del sonno** (diffusa nell'Africa sub-sahariana e di solito letale) era causata da un protozoo flagellato (poi chiamato *Trypanosoma brucei*) trasmesso da un tafano vettore (*mosca tse-tse*) infetto. Trasferitosi a Ceylon, nel 1905 scoprì l'agente eziologico (poi chiamato *Treponema pertenue*) della **framboesia**, malattia tropicale non venerea apparentata con la sifilide. Divenne poi Senatore del Regno e medico di grido a Roma e a Londra (curò Rodolfo Valentino e fu medico di Mussolini e famiglia). Fervente monarchico, seguì il re Umberto II in esilio e ne fu ospite fino alla morte.



**FRITZ
SCHAUDINN**

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 20



**AUGUST VON
WASSERMANN**

Dobbiamo allo zoologo tedesco Fritz Schaudinn (1871-1906) — in collaborazione col dermatologo Erich Hoffmann (1868-1959) — la scoperta nel 1905 del *Treponema pallidum*, agente eziologico della sifilide.

Un anno dopo, August von Wassermann (1866-1925) mise a punto la reazione di fissazione del complemento che costituirà per decenni la base della diagnosi dell'infezione.

Fin dall'inizio il *Treponema pallidum* (microaerofilo, molto sensibile all'essiccamento, al calore e agli agenti chimici) si dimostra un microorganismo molto difficile da gestire a livello di laboratorio (sia per la ricerca che per la diagnosi). Anzitutto non è coltivabile su nessun terreno, né liquido né solido. Poi, in quanto molto sottile, risulta pressoché invisibile al microscopio (proprio questo stava a significare il secondo termine — *pallidum* — della sua denominazione specifica). Per visualizzarlo microscopicamente bisogna ricorrere all'impregnazione argentea oppure osservarlo in campo oscuro: appare allora come un filamento lungo e sottile, tipicamente a forma 'di cavatappi', mobilissimo con movimento a spirale.

« I Belgi,
se prendono
talvolta
la sifilide,
lo fanno per
assomigliare
ai Francesi. »

Charles Baudelaire
(1821-1867), poeta





**CHARLES
DONOVAN**

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 21

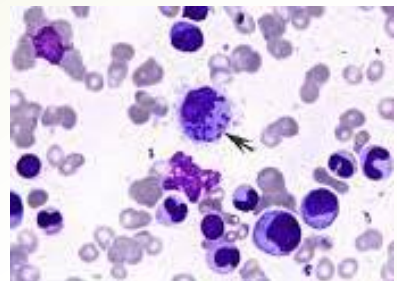
Il kala-azar ('febbre nera' in Hindi) è una grave malattia tropicale, diffusa nel subcontinente indiano, a coinvolgimento sistemico (soprattutto milza, fegato e midollo osseo), che può raggiungere un'elevata



**WILLIAM
LEISHMAN**

mortalità soprattutto nei bambini. L'agente causale è un protozoo — flagellato o intracellulare a seconda delle fasi — trasmesso da pappataci vettori, chiamato *Leishmania donovani* in onore dei suoi scopritori. Il primo a individuare il protozoo, in un soldato morto che si era ammalato in Bengala, fu William Leishman (1865-1926), scozzese, medico militare, che però pensò di avere scoperto una nuova tripanosomiasi umana. Il suo lavoro, pubblicato nel 1903 sul *British Medical Journal*, fu oggetto di un commento sullo stesso giornale da parte di Charles Donovan (1863-1951), irlandese, ufficiale medico nell'*Indian Medical Service*, il quale affermava di aver trovato nella milza e nel sangue d'un ragazzo indiano affetto da kala-azar dei parassiti molto simili a quelli trovati da Leishman. Tra i due nacque una controversia, che fu però ricomposta da Ronald

Ross (anche lui, come gli altri due, medico militare dell'Impero britannico) che rese omaggio a entrambi chiamando il nuovo patogeno (un flagellato, ma diverso dai tripanosomi) con il nome di *Leishmania donovani*.



Epidemie di
pertosse —

LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 22



JULES
BORDET

malattia infettiva batterica altamente contagiosa caratterizzata da attacchi di tosse molto forti che costano grande sforzo al malato — sono state descritte per la prima volta nel XVI secolo. L'agente responsabile fu scoperto nel 1906 dai medici e batteriologi belgi Jules Bordet (1870-1961) e Octave Gengou (1875-1957), e sarà denominato *Bordetella pertussis*. Bordet, che giovanissimo era stato qualche anno all'Istituto Pasteur di Parigi, otterrà il premio Nobel nel 1919, ma per altri studi (immunologici, soprattutto sul complemento).

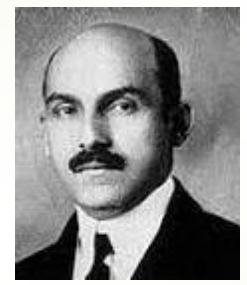
Nel 1909, non ancora trentenne, il medico brasiliano Carlos Chagas (1879-1934) scoprì la tripanosomiasi americana, oggi più nota come **morbo di Chagas**, e ne descrisse l'agente eziologico (un protozoo con le caratteristiche morfologiche dei tripanosomi, *Trypanosoma cruzi*, di cui sono vettori cimici ematofaghe di generi diversi). È un caso pressoché unico nella storia della medicina in cui una nuova malattia infettiva fu descritta completamente tutta in una volta: agente eziologico, serbatoio, vettore, ospite definitivo, quadro clinico, epidemiologia. Oggi alcuni esperti pensano che possa essere stata questa la malattia — contratta in Sud America durante il viaggio sul *Beagle*, ma allora sconosciuta — che afflisse Charles Darwin per tutta la vita dopo il suo ritorno in Inghilterra.



CARLOS
CHAGAS



LA 'CACCIATA AI MICROBI' - 23



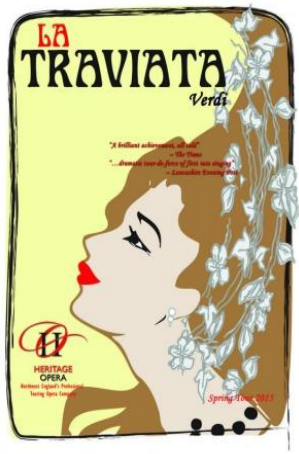
H.T. RICKETTS Le rickettsie furono tra gli ultimi patogeni scoperti durante la "caccia ai microbi". Nel 1909 toccò a quella poi chiamata *Rickettsia rickettsii*, causa della febbre delle Montagne Rocciose, ad opera dell'americano Howard T. Ricketts (1871-1910). Nel 1916 toccò alla *Rickettsia prowazekii*, causa del tifo esantematico (o epidemico, o petecchiale), ad opera di Henrique da Rocha Lima (1879-1956), brasiliano, che la chiamò così in onore di Ricketts e del boemo Stanislaus von Prowazek (1875-1915), ambedue deceduti di tifo nel corso dei loro studi (da Rocha Lima, che lavorava con von Prowazek quando questi morì, contrasse anche lui l'infezione ma ne guarì). È un primo riconoscimento di batteri 'atipici' (alle Rickettsie seguiranno poi le Clamidio e i Micoplasmi): atipici come biologia, epidemiologia, trasmissione all'uomo, ruolo di serbatoi e vettori.

H. DA ROCHA LIMA



Il tifo esantematico — comparso in forma epidemica non prima della fine del XV secolo — accompagnerà da allora tutte le situazioni di massimo disagio (guerre, carestie, prigionia) in cui meglio prospera il pidocchio umano del corpo, il cui ruolo di vettore sarà dimostrato da Charles Nicolle (1866-1936), direttore dell'Istituto Pasteur e premio Nobel nel 1928. Causerà moltissime vittime anche nel XX secolo, soprattutto nelle due guerre mondiali (si pensi, per la seconda, ad Anna Frank).

S. VON PROWAZEK



La tubercolosi polmonare,

IL 'MAL SOTTILE'

« ... »



Tu pria che l'erbe inaridisse il verno, da chiuso morbo combattuta e vinta, perivi, o tenerella. E non vedevi il fior degli anni tuoi ... »

Giacomo Leopardi (1798-1837),
dalla poesia **A SILVIA (1828)**

malattia dei giovani, fu "romanticizzata" ('mal di petto, 'mal sottile') nel XIX e primo XX secolo: si pensi a *A Silvia* di G. Leopardi; a *Marguerite Gautier*, *La Signora delle camelie* di A. Dumas figlio; a *Fantine de I Miserabili* di V. Hugo; a *Violetta de La Traviata* di G. Verdi; a *Mimì (e alla sua 'gelida manina')* de *La Bohème* di G. Puccini. Lord Byron scrisse che gli sarebbe piaciuto morirne.

Tantissimi furono i letterati

e gli artisti che ne morirono (di solito in giovane età) in quel secolo e mezzo: p.es. **Novalis (1801)**, **F. Schiller (1805)**, **J. Keats (1821)**, **N. Paganini (1840)**, **F. Chopin (1849)**, E., A. e C. **Brontë (1848, 1849 e 1855)**, **G. Giusti (1850)**, **A. de Tocqueville (1859)**, probabilmente **R.L. Stevenson (1894)**, **A. Čechov (1904)**,

« ... Non amo che le rose che non colsi. Non amo che le cose che potevano essere e non sono state... »

S. Corazzini (1907), **G. Gozzano (1916)**, **G. Boine (1917)**, **E. Rostand (1918)**, **A. Modigliani (1920)**, **F. Kafka (1924)**, **D.H. Lawrence (1930)**, **S. Weil (1943)**, **G. Orwell (1950)**.

Guido Gozzano (1883-1916),
dalla poesia **LA COCOTTE (1911)**

Uno dei più grandi romanzi del primo Novecento — *La montagna incantata* di **Thomas Mann, 1924** — si svolge tutto in un Sanatorio.

IL PRIMO NOVECENTO - 1

dell'Africa occidentale e arrivata in America col commercio degli schiavi, fu riconosciuta nelle Antille come malattia a sé da alcuni gesuiti nel Seicento, e fu poi così chiamata a causa dell'ittero tipico delle forme più gravi. Fra i primi a sospettare un rapporto fra la malattia e le zanzare fu nel 1881 il medico cubano Carlos Finlay (1833-1915). L'idea fu irrisa da molti, ma fu invece presa in seria considerazione dalla *Commissione per la febbre gialla* diretta dal medico militare Walter Reed (1851-1902), un gruppo di studio inviato nel 1900 a Cuba dall'esercito USA (durante la guerra ispano-americana) per studiare la malattia che falciava truppe e civili.

Reed, che come medico militare aveva in precedenza prestato servizio in Arizona presso la riserva Apache (curò anche il vecchio capo Geronimo), a Cuba dapprima debellò un'epidemia di tifo addominale, e poi (messo a capo della *Commissione*) intraprese un intenso studio sperimentale sulla febbre gialla (con largo uso di volontari sani — lui compreso — che ricevevano l'infezione, e qualcuno ne morì), in cui dimostrò che la malattia non era trasmessa per via aerea, ma solo tramite la puntura di zanzare infette (oltre che dal sangue e dal siero umano, anche filtrato, dei malati).

Oggi sappiamo che l'agente causale è un arbovirus del genere *Flavivirus* e che le zanzare vettrici appartengono soprattutto al genere *Aedes*.

La febbre gialla, originaria

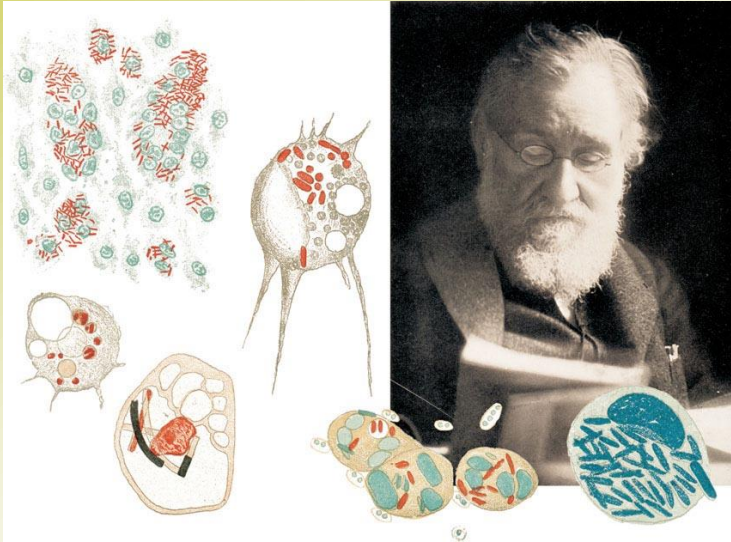


WALTER REED

Il premio Nobel
per la Medicina

IL PRIMO NOVECENTO - 2

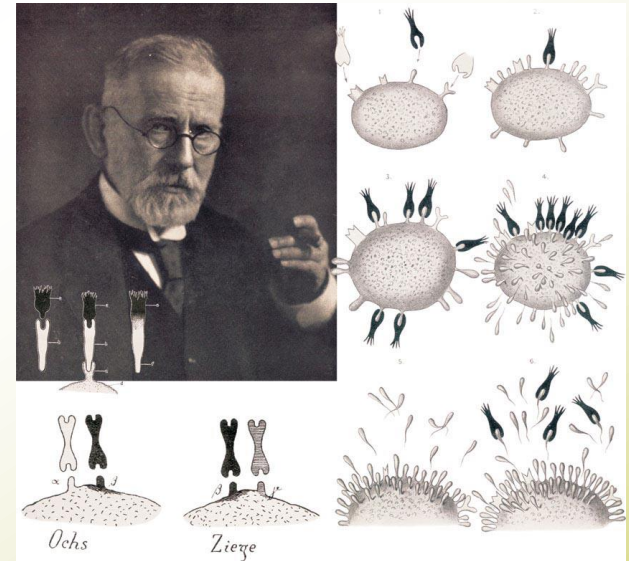
condiviso nel 1908 da E. Metchnikoff e P. Ehrlich consacra idealmente la nascente immunologia — rispettivamente per l'immunità aspecifica (cellulare) e l'immunità specifica (umorale) — e la sua emancipazione dalla microbiologia.



ELIE METCHNIKOFF

(russo, 1845-1916)

e la fagocitosi, scoperta nel 1882 (in una larva di stella marina) nel suo laboratorio casalingo a Messina, dove viveva in quegli anni prima di trasferirsi a Parigi da Pasteur.



PAUL EHRLICH

(tedesco, 1854-1915)

e la teoria delle catene laterali per la formazione degli anticorpi, concepita negli anni '90 del XIX secolo. Fu lui a coniare il termine "anticorpi" (*antikörpern*).

IL PRIMO NOVECENTO - 3



Abbiamo appena visto come sia

stato Paul Ehrlich (1854-1915) il primo a proporre delle basi teoriche per spiegare l'immunità attiva e passiva, per questo ottenendo il premio Nobel. Pasteur, coi suoi studi sulle vaccinazioni, aveva sì già creato empiricamente l'immunologia sperimentale, ma non si curò mai di affrontarne le basi teoriche.

Ma Ehrlich è stato anche il fondatore della chemioterapia, cioè della terapia mediante particolari composti chimici in grado di agire specificamente contro microbi apportatori di malattie infettive. Con l'aiuto decisivo del

suo assistente giapponese Sachahiro Hata (1873-1938), rivoluzionerà dopo secoli la cura della sifilide con la scoperta degli "arsenobenzoli": il *Salvarsan*, messo in commercio nel 1910, sarà sostituito dal *Neosalvarsan* nel 1912. Fu la messa in pratica, da parte di Ehrlich, di una sua vecchia teoria anticipatrice degli antibiotici: una 'pallottola magica' (magic bullet, o *Zauberkeugel*) contro i batteri infettanti.

« *Hit hard and hit fast.* »
Paul Ehrlich



PAUL EHRLICH e SACHAHIRO HATA





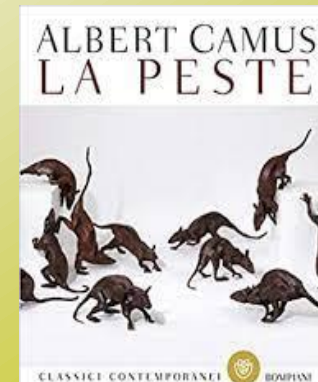
IL PRIMO NOVECENTO - 4

Nel 1911
l'Italia di Giolitti

dichiara guerra all'Impero ottomano (in forte declino) per partecipare anch'essa alla colonizzazione della sponda africana del Mediterraneo (già largamente attuata da altre potenze europee, soprattutto dalla Francia). È la *guerra italo-turca* (o *guerra di Libia*), che si conclude con l'annessione italiana della Tripolitania e della Cirenaica, nonché delle isole del Dodecanneso.

In Algeria, dove già nel 1880 A. Laveran aveva scoperto l'agente eziologico della malaria, la Francia fonda nel 1894 un Istituto Pasteur, che nei primi 12 anni del Novecento avrà come direttore A. Calmette, già molto attivo negli studi che porteranno al BCG.

Il famoso romanzo *'La peste'* (1947) di Albert Camus (premio Nobel 1957 per la Letteratura) racconta di una (immaginaria) epidemia di peste scoppiata a Orano (nella parte occidentale dell'allora Algeria francese). La peste rappresenta l'irruzione dell'assurdo nell'esistenza umana: un male improvviso, irrazionale, devastante, che travolge e spezza le vite degli uomini con una violenza cieca e apparentemente irrimediabile. La morale è quella di non essere complici del male, di recuperare dei valori nei momenti di maggiore criticità, di non crederci per sempre al sicuro. Il protagonista è un medico, e sono i medici i veri eroi del romanzo.



Paradossalmente,
la prima guerra

IL PRIMO NOVECENTO - 5



mondiale (la *grande guerra*, 1914-18) è stata una svolta per la medicina, una fonte di progresso. La necessità di curare un numero enorme di feriti costrinse i medici a cercare risposte per affrontare situazioni nuove, mai conosciute prima. Era disponibile la *tintura di iodio*, inventata nel 1908 dal medico istriano Antonio Grossich (1849-1926), in seguito Senatore del Regno. I medici — ormai consapevoli della natura delle infezioni — si concentrarono su di esse, dando vita a quel grande sforzo che condurrà alla scoperta dei sulfamidici prima e degli antibiotici poi.

Si moriva di setticemia, di gangrena gassosa (il grande flagello della sanità militare), e spesso non erano le ferite dei combattimenti in sé a causare la morte: piuttosto il tetano, le complicanze settiche di ferite e fratture, le forme tifiche, la 'febbre da trincea', il 'piede da trincea', la 'bocca da trincea', i parassiti gastrointestinali, la tubercolosi, le dermatiti, le infezioni (anche tramite pulci, pidocchi, ratti) causate dalla vita di trincea (sul solo fronte occidentale ne vennero scavate per



oltre 25.000 chilometri). Sebbene proibita dalle convenzioni internazionali, fece il suo esordio durante la *grande guerra* la guerra chimica. L'iprite (gas mostarda) fu utilizzata dagli imperi centrali nel 1915 contro le truppe britanniche a Ypres (in Belgio) da cui prese il nome, facendo oltre 5.000 morti.

IL PRIMO NOVECENTO - 6

La cosiddetta "spagnola" fu

una pandemia influenzale che, fra il 1918 e il 1920, provocò il decesso — si stima — di circa 50 milioni di persone nel mondo, su una popolazione mondiale allora di circa 2 miliardi: più morti della appena conclusa *grande guerra*, più della *peste nera* di quasi 600 anni prima (che aveva un tasso di mortalità più alto, ma si consideri che la popolazione mondiale nel XIV secolo era di molto inferiore). Fu detta "spagnola" poiché fu riportata all'inizio soltanto in Spagna; la cui stampa, non essendo la Spagna coinvolta nella prima guerra mondiale, non era soggetta alla censura di guerra (nei paesi belligeranti la rapida diffusione della malattia fu nascosta dai mezzi d'informazione).



La maggior parte delle epidemie influenzali uccide principalmente pazienti anziani o già indeboliti; al contrario, la *spagnola* stroncò in prevalenza giovani adulti precedentemente sani. Colpì gli uomini più che le donne, ma i tassi più alti di letalità si ebbero nelle donne incinte.



La natura virale dell'agente causale della *spagnola* fu riconosciuta solo una dozzina d'anni dopo. Oggi sappiamo che si trattò di un virus

della famiglia dell'influenza A, sottotipo H1N1.



LA CROCE ROSSA

La terribile carneficina e il disordine dei

soccorsi durante la battaglia risorgimentale di Solferino e San Martino (seconda guerra di

Indipendenza, 1859) spinsero un comitato ginevrino presieduto da Henry Dunant (1828-1910) a fondare quello che diventerà nel 1863 il *Movimento Internazionale della Croce Rossa*.

Dunant riceverà personalmente il premio Nobel per la Pace nel 1901 (l'anno in cui i premi furono istituiti); in seguito, la Croce Rossa riceverà altre tre volte il Nobel per la Pace come organizzazione (nel 1917, nel 1944, e nel 1963).

La fondazione nel 1908 del *Corpo delle infermiere volontarie* (le crocerossine) fu un passo fondamentale nella storia della emancipazione femminile. La loro presenza provocò sulle prime disorientamento nel mondo militare, 'maschilista' per composizione e storia; ma esse diedero subito una grande prova nella prima guerra mondiale (furono definite *l'esercito bianco*). Godettero di grande sostegno da parte di regine e nobildonne di ogni Paese.

All'organizzazione aderirono anche i Paesi musulmani, ma con la mezzaluna rossa (sempre in campo bianco) al posto della croce.



Florence Nightingale (1820-1910), infermiera inglese attivissima al fronte durante la guerra di Crimea (1853-56), inaugurò la presenza attiva delle donne sul campo di battaglia. Fu la pioniera delle crocerossine.



FLORENCE NIGHTINGALE



ALLA SOGLIE DELL'ERA VIROLOGICA - I

La "caccia ai microbi" non riuscì, ovviamente, a identificare l'eziologia di quelle malattie infettive che oggi sappiamo essere causate da virus, allora ancora sconosciuti. Nondimeno, diverse malattie virali furono oggetto di studi importantissimi già prima dell'era virologica. Pensiamo ai casi già menzionati di E. Jenner e la vaccinazione antivaiolosa (1796); di L. Pasteur e la vaccinazione antirabbica (1885); di W. Reed e la comprensione del ruolo delle zanzare nella trasmissione della febbre gialla (1900).

L'era virologica viene fatta generalmente partire dalla scoperta dei virus batterici, grazie alle ricerche (indipendenti) dell'inglese Frederick Twort (1915) e soprattutto del franco-canadese Félix d'Hérelle (1917). Mentre Twort, come la maggior parte dei primi virologi, pensava che fossero entità non viventi (una sorta di principi litici, tipo fermenti, di origine endogena), d'Hérelle riteneva che si trattasse di organismi piccolissimi ma viventi, e li chiamò "batteriofagi".



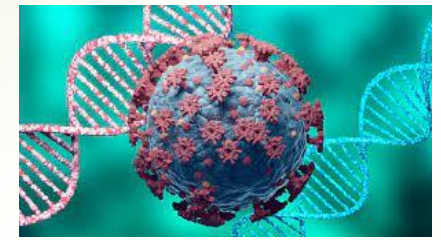
**FREDERICK
TWORT**
(1877-1950)



**FÉLIX
D'HÉRELLE**
(1873-1949)

Il termine "virus"
(dal latino *virus* =
veleno, soprattutto
di serpenti o altri

ALLA SOGLIE DELL'ERA VIROLOGICA - 2



animali velenosi) non è quasi mai usato nell'antica letteratura medica. Soltanto Celso se ne serve per indicare la saliva letale ('velenosa', appunto) del cane rabbioso. È Pasteur il primo a dare un nuovo significato alla parola, adoperandola per designare l'ancora sconosciuto agente eziologico della rabbia.

I primi virologi riconoscevano tre proprietà essenziali dei virus: ① la 'invisibilità', riferita ovviamente ai mezzi microscopici del tempo (per i primissimi microscopi elettronici occorre aspettare gli anni '30 del XX secolo); ② la 'filtrabilità', ossia la capacità di attraversare filtri di porcellana capaci di trattenere i batteri, rispetto ai quali hanno quindi dimensioni assai più piccole; e ③ il 'parassitismo obbligato', non essendo coltivabili su terreni inerti ma solo su cellule viventi (nell'uovo embrionato di pollo, la tecnologia delle 'colture cellulari' si affermerà solo verso la metà del secolo).

« *I virus? Cattive notizie avvolte in proteine...* »

Peter Medawar, Premio Nobel
1960 per la Medicina

Era previsto che, alle soglie dell'era

virologica, terminasse questa rassegna storica medico-microbiologica e -infettivologica (concepita fin dall'inizio a scopo didattico). Si è poi deciso, invece, di farla proseguire fino ai giorni nostri, limitatamente però a un unico tema che sarebbe stato un peccato omettere: gli antibiotici.

ANTIBIOTICI - 1



GERHARD
DOMAGK

Il tedesco Gerhard Domagk (1895-1964), biochimico in una industria chimica, scoprì nel 1932 che un colorante (il *prontosil* rosso, sintetizzato dalla Bayer) era dotato di proprietà antibatteriche: proteggeva topi e conigli da dosi letali di stafilococchi e streptococchi, anche se non aveva alcun effetto sugli stessi batteri coltivati *in vitro*. Nel 1935, si decise a provare a somministrare il colorante a sua figlia, che rischiava l'amputazione del braccio per una grave infezione streptococcica conseguente a una ferita a una mano. Fu un successo, e una svolta per la carriera di Domagk. Essendo il *prontosil* un prodotto di sintesi derivato della sulfanilamide, diversi altri derivati sintetici furono saggiati in altri laboratori, confermando per molti di essi una azione antibatterica: nacque così, ed entrò nell'uso clinico nel 1936, la classe dei Sulfamidici. Per gli studi sul *prontosil*, a Domagk fu assegnato nel 1939 il Premio Nobel per la Medicina, che però il regime nazista non gli permise di ritirare (potrà ritirarlo nel dopoguerra, ma senza il premio in denaro).

Oggi il termine "antibiotici" è accettato sia per i prodotti *naturali* che per quelli *sintetici*, e d'altronde sempre più numerosi sono gli antibiotici *semisintetici*. Ma fino a poco tempo fa certi puristi preferivano "chemioterapici" per i prodotti di sintesi (a cui il vecchio concetto di 'antibiosi' non è ovviamente applicabile). Ben diversi sono invece i "disinfettanti", aspecifici, cui manca la tossicità 'selettiva' (ossia nei confronti solo dei microrganismi e non delle cellule dell'ospite).

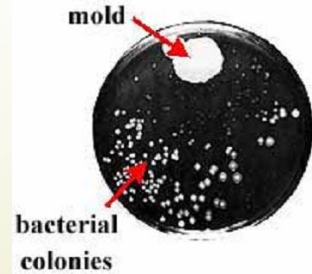
ANTIBIOTICI - 2



ALEXANDER FLEMING
(1881-1955)

scozzese, fu un scienziato 'fortunato'! Nel 1922 scoprì il lisozima e nel 1928 scoprì la penicillina, e in entrambi i casi pare che la 'serendipità' (dall'inglese *serendipity* = trovare un tesoro che non si stava cercando) abbia giocato un ruolo fondamentale. Nel caso della penicillina, si trattò di una muffa che aveva contaminato una piastra con degli stafilococchi, le cui colonie erano state come dissolte intorno alla muffa. La quale fu poi identificata come *Penicillium notatum*: da qui il nome 'penicillina'.

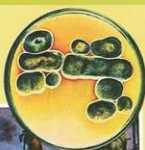
Fleming's original plate:



Fleming ne

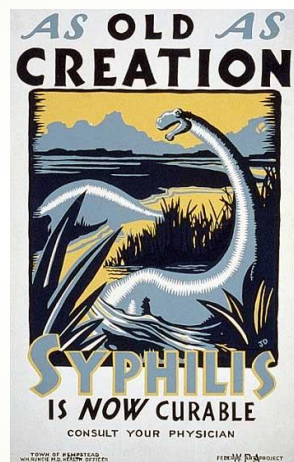
comprese subito le straordinarie potenzialità, ma la sostanza risultò molto difficile da purificare e da produrre in quantità adeguate. Fortunatamente, a ciò provvide un gruppo di ricercatori attivi a Oxford, guidato dal medico australiano Howard Florey e dal chimico tedesco Ernst Boris Chain, ebreo, che aveva lasciato la Germania nazista ed era stato naturalizzato cittadino britannico. Nel 1943 Fleming divenne membro della Royal Society, la più antica e rispettata società scientifica britannica. Nel 1944 fu fatto Baronetto. Nel 1945 ricevette dal generale De Gaulle la Legion d'onore. Nello stesso anno gli fu conferito, insieme a Florey e a Chain, il premio Nobel per la Medicina. Nel 1951 venne eletto Rettore dell'Università di Edimburgo, nominato come da tradizione dagli studenti.

Thanks to PENICILLIN
...He Will Come Home!

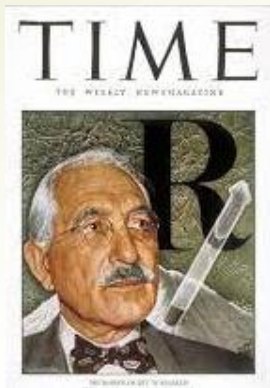


ANTIBIOTICI - 3

La penicillina (capostipite degli antibiotici β -lattamici) comincia ad essere usata nel 1943 come farmaco di guerra. È soprattutto negli Stati Uniti che a quel punto viene prodotta su larga scala e distribuita, anzitutto alle truppe ma anche alla popolazione. I suoi effetti sono strabilianti, guarisce anche la gonorrea e la sifilide, molti anche fra i medici ne parlano come di un "farmaco-miracolo (*miracle drug*)", qualcosa di mai visto prima, e qualcuno suggerisce che sia etico metterlo a disposizione anche dei tedeschi. Fa notizia, nel 1943, il fatto che salvi la vita all'attrice Marlene Dietrich, che si era ammalata di polmonite mentre era a Bari a intrattenere i soldati americani.



L'avvento d'un secondo antibiotico, la streptomina (capostipite degli aminoglicosidi) — altamente sinergica con la penicillina, attiva anche contro la tubercolosi — accrebbe l'euforia della gente, sempre più convinta che ormai i batteri e le infezioni batteriche sarebbero stati rapidamente sconfitti con una guerra lampo. La streptomina fu scoperta nel 1943 nel laboratorio di Selman Abraham Waksman (1888-1973), microbiologo ucraino ebreo naturalizzato statunitense, Premio Nobel per la Medicina nel 1952.



S.A.
WAKSMAN

ANTIBIOTICI - 4

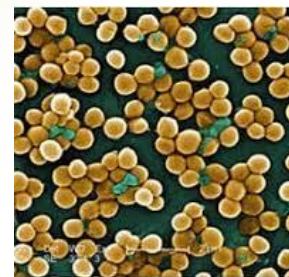
In Italia, la penicillina arriva dopo lo sbarco in Sicilia delle truppe alleate, portata dagli Americani insieme a Coca Cola, chewing gum e Boogie Woogie. Via via che i soldati risalivano la penisola, si vedevano gli effetti del nuovo farmaco sulla popolazione. Nel 1945 Gorni Kramer, primo direttore d'orchestra della RAI, incide un brano strumentale intitolato *Amo la penicillina*. Ben presto furono creati dei Comitati medici provinciali per la distribuzione. Nel 1947 nasce la Società Prodotti Antibiotici (SPA) di Milano, che produce e commercializza *Supercillin*, la prima penicillina italiana. Nel 1950, a Roma, è inaugurata da A. Fleming la più grande fabbrica europea di penicillina. Dal 1948, E.B. Chain lavorerà per 15 anni a Roma presso l'Istituto Superiore di Sanità, dove dirigerà l'impianto per le fermentazioni e la produzione di antibiotici.

Nel finale della commedia di Eduardo De Filippo (1900-1984) *Napoli milionaria!* (1945), ambientata a Napoli alla fine della guerra, la figlia più piccola del protagonista sta per morire a meno che si trovi una nuova medicina, ormai reperibile solo a borsa nera. Per fortuna viene trovata e somministrata alla bambina.

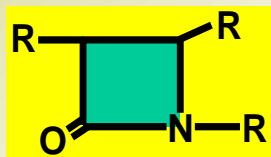
La commedia si chiude coi genitori in ansiosa ma fiduciosa attesa che l'indomani la figlia starà meglio. È chiarissimo che il medicinale in questione (nella commedia semplicemente chiamato 'a medicina) è la penicillina. La battuta finale della commedia (*A dda passa' a nuttata*) è diventata proverbiale per esprimere attesa e speranza.



ANTIBIOTICI - 5



Ma l'iniziale euforia per gli antibiotici purtroppo si smorza presto quando, nei primissimi anni '50, compare e dilaga (soprattutto a livello ospedaliero) un'ondata di ceppi di *Staphylococcus aureus* diventati penicillino-resistenti per aver acquisito la capacità di produrre penicillinasi, un enzima capace di degradare la penicillina. Sull'onda di questa emergenza vengono sviluppati diversi nuovi antibiotici (altri β -lattamici come le prime cefalosporine e le penicilline penicillinasi-resistenti, la vancomicina). Il problema si esaurirà dopo una decina d'anni, anche se la caratteristica fenotipica e genotipica della produzione di β -lattamasi rimarrà acquisita definitivamente dalla gran maggioranza dei ceppi di *S. aureus* sia ospedalieri che comunitari. Ma un'altra ondata di stafilococchi aurei tipicamente ospedalieri — MRSA, resistenti a tutti i β -lattamici per una modificazione del bersaglio, e in più multiresistenti — si affermerà, con esordio molto più subdolo, nei decenni seguenti.



Significativo il contributo della ricerca italiana in queste prime fasi dell'era antibiotica. Va ricordato anzitutto l'igienista sardo Giuseppe Brotzu (1895-1976, in seguito rettore e poi sindaco a Cagliari) che scoprì le cefalosporine, poi sviluppate in Inghilterra. Ancora maggiore fu il contributo del gruppo della Lepetit di Milano guidato dal chimico viterbese Piero Sensi (1920-2013), che scoprì le rifamicine che renderanno possibile la sconfitta della tubercolosi.

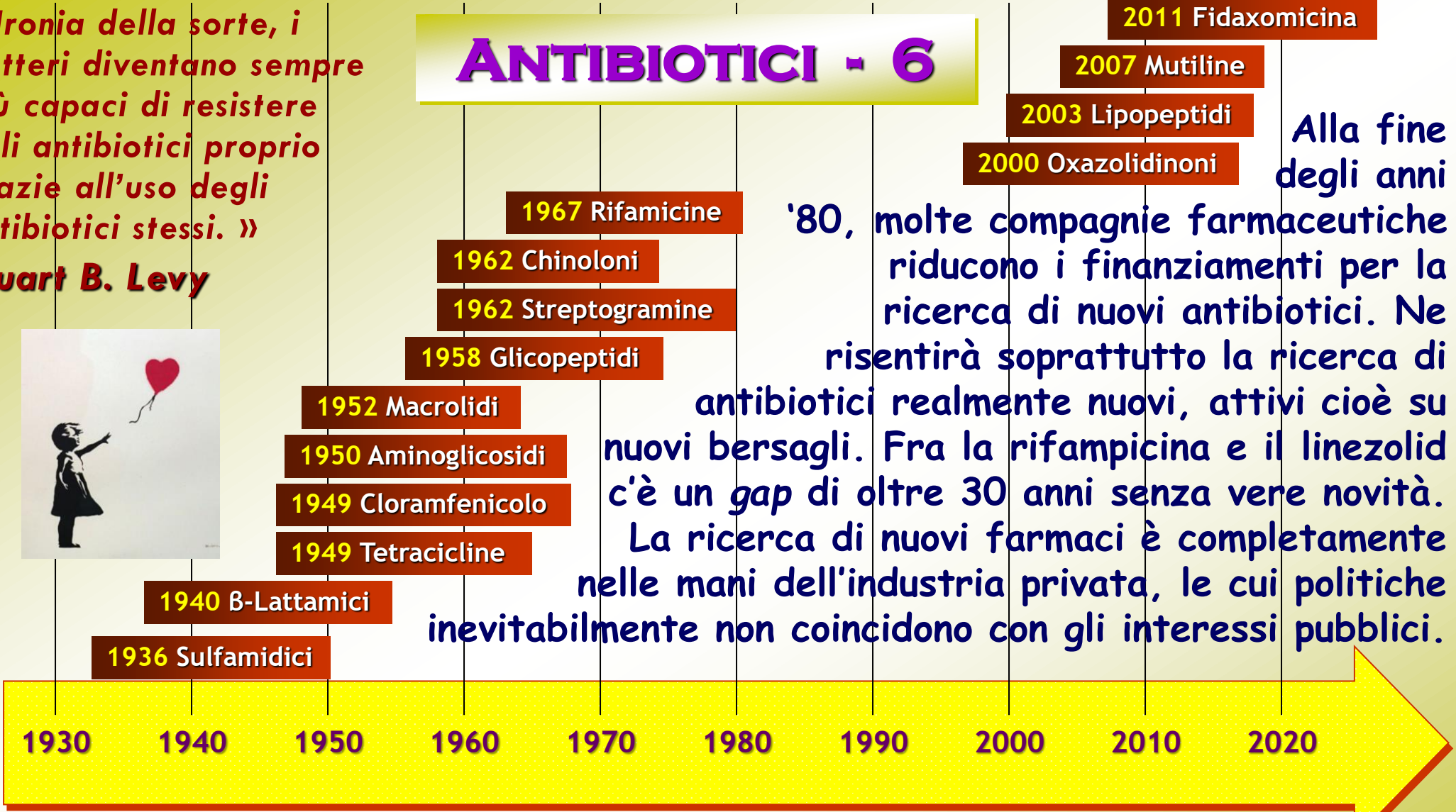


« Ironia della sorte, i batteri diventano sempre più capaci di resistere agli antibiotici proprio grazie all'uso degli antibiotici stessi. »

Stuart B. Levy



ANTIBIOTICI - 6



Alla fine degli anni '80, molte compagnie farmaceutiche riducono i finanziamenti per la ricerca di nuovi antibiotici. Ne risentirà soprattutto la ricerca di antibiotici realmente nuovi, attivi cioè su nuovi bersagli. Fra la rifampicina e il linezolid c'è un gap di oltre 30 anni senza vere novità. La ricerca di nuovi farmaci è completamente nelle mani dell'industria privata, le cui politiche inevitabilmente non coincidono con gli interessi pubblici.

« THE ANTIBIOTIC PARADOX (1st ed., 1992) 'How miracle drugs are destroying the miracle' »

Stuart B. Levy (1938-2019), fondatore della *Alliance for the Prudent Use of Antibiotics*

« THE ANTIBIOTIC PARADOX (2nd ed., 2002) 'How the misuse of antibiotics destroys their curative powers' »

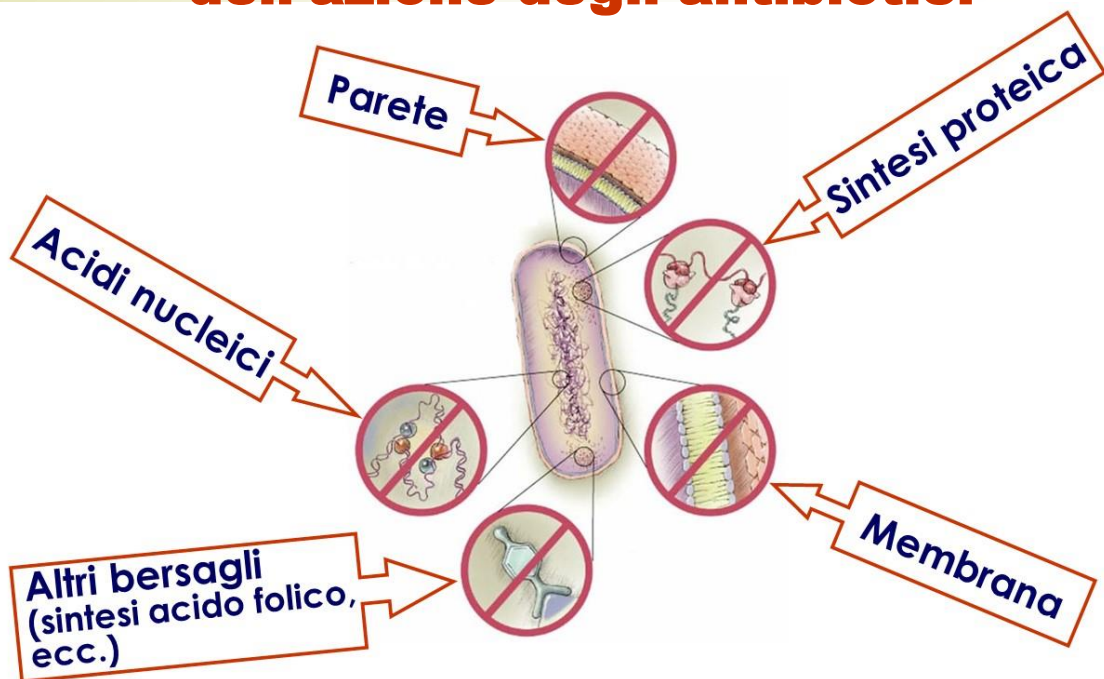


ANTIBIOTICI - 7

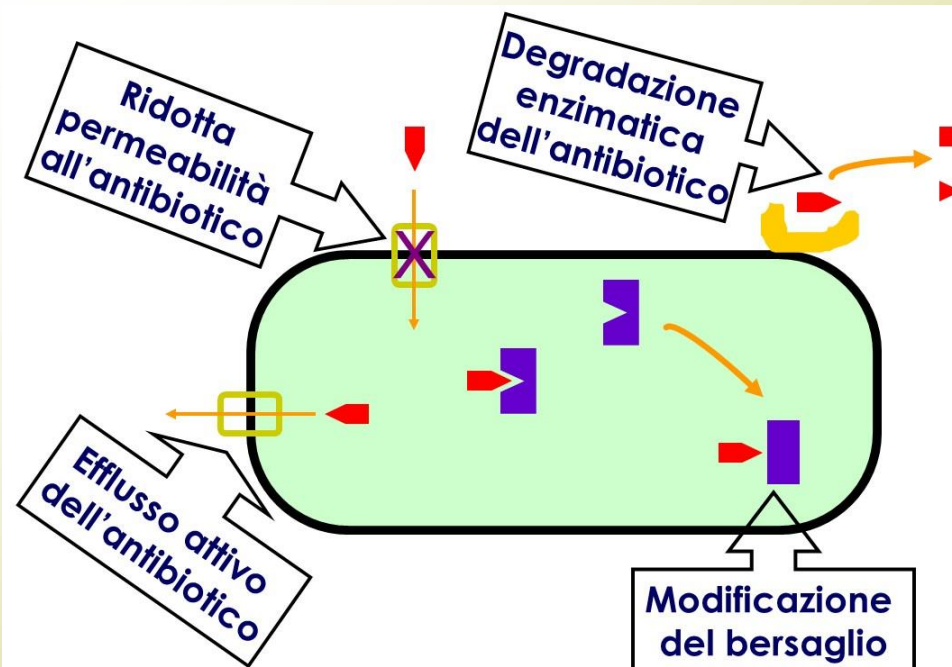


Come detto, gli antibiotici (a differenza dei disinfettanti) hanno meccanismi d'azione specifici. Non solo cioè agiscono su bersagli che sono molto diversi nelle diverse classi, ma con fini meccanismi molecolari che sono oggetto di studi molto raffinati. Così come di studi sempre più raffinati sono oggetto i vari meccanismi di resistenza (particolarmente quella acquisita), al fine ovviamente di poterli aggirare e vanificare.

Bersagli batterici dell'azione degli antibiotici



Meccanismi batterici di antibiotico-resistenza



ANTIBIOTICI - 8

Tramontata molto presto l'illusione di una guerra e una vittoria lampo contro i batteri patogeni, si ripiega verso qualcosa di più simile a una guerra di trincea: oggi una nuova resistenza sviluppata da qualche patogeno, domani un nuovo antibiotico in grado di contrastarla sviluppato da qualche azienda farmaceutica: e così di seguito. Ma anche questo schema finisce per far torto alla sottostimata capacità e rapidità dei batteri patogeni di sviluppare nuove resistenze. Diventa via via più chiaro che non è detto che in futuro potremo sempre contare, quando serve, su un nuovo antibiotico. I più pessimisti paventano addirittura che stiamo andando verso un'era *post-antibiotica*, che sarà un po' come l'era *pre-antibiotica*, quando gli antibiotici non c'erano: gli antibiotici ci saranno ma non saranno più efficaci a causa della diffusa resistenza batterica. Molti non condividono previsioni tanto sfavorevoli, ma è un fatto che il problema

« I batteri non si arrenderanno. »

Saranno le compagnie farmaceutiche ad arrendersi. »

Brian Spratt

Imperial College, Londra

dell'antibiotico-resistenza (spesso non adeguatamente stimato o compreso dall'uomo della strada) rappresenta oggi uno dei maggiori scenari di crisi della medicina moderna.

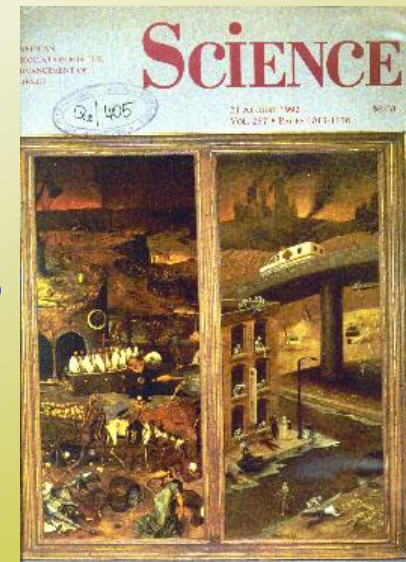
« Il microbo avrà l'ultima parola. »

Louis Pasteur

« Per un patogeno, meglio essere resistente che virulento. »

Patrice Courvalin

Direttore dell'Unità Agenti Antimicrobici, Istituto Pasteur, Parigi



THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION

OR THE

PRESERVATION OF FAVOURED RACES
IN THE STRUGGLE FOR LIFE

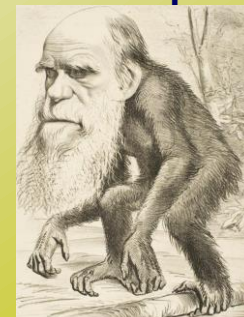
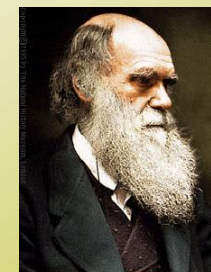
L'ORIGINE DELLE SPECIE

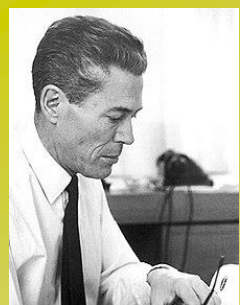
*Il viaggio del Beagle è stato
di gran lunga l'avvenimento
più importante della mia vita.*

Charles Darwin

"*L'origine delle specie*" ("The origin of species"), pubblicato a Londra da Charles Darwin (1809-1882) nel 1859, divenne subito un *best seller*, ma costituì un vero *shock* per la buona società vittoriana. La novità stava non solo nella *idea evoluzionistica*, nella non-fissità delle specie, ma più ancora nel meccanismo di *selezione naturale* che vi stava alla base. Il libro, relativizzando radicalmente il posto dell'uomo nella natura, cambierà il corso della storia. Ma l'idea che l'uomo discenda dalle scimmie (come sbrigativamente fu subito sintetizzato il suo pensiero) scandalizzava i benpensanti d'ogni paese, per non parlare dei 'creazionisti' d'ogni fede (cristiani, ebrei, musulmani), fedeli alla lettera alla Bibbia o al Corano. Fra gli uomini di scienza, i più aderirono con fervore alle nuove teorie, ma altri le osteggiarono. Lo stesso dicasi per gli uomini di cultura (in Italia, per esempio, ferocemente ostile fu il vecchio Niccolò Tommaseo, e più tardi, sia pure meno aspramente, furono scettici Benedetto Croce e Giovanni Gentile). Il reverendo Adam Sedgwick, antico insegnante di Darwin a Cambridge, gli scrisse: «*Alcune parti del libro hanno veramente sconvolto il mio senso morale*». E la polemica non si è ancora esaurita neanche oggi, anche se sul piano scientifico l'avvento della genetica e della biologia molecolare non ha fatto che confermare l'essenza della rivoluzione darwiniana.

A fine 1831 (a 22 anni) Darwin parte sul brigantino *Beagle* come naturalista di una spedizione scientifica intorno al mondo. Il viaggio (quasi 5 anni) lo porta dall'Oceano Atlantico al Pacifico attraverso lo Stretto di Magellano, e poi dall'Oceano Indiano all'Atlantico doppiando il Capo di Buona Speranza. Fra le tante tappe, particolarmente significative sono quelle alle isole Falckland, nella Terra del Fuoco, in Cile (dove assiste a uno spaventoso terremoto), alle Galápagos (la tappa più famosa), a Tahiti, in Australia (dove osserva con curiosità l'ornitorinco), a Mauritius, a S. Elena (dove visita la tomba di Napoleone, morto 15 anni prima). È durante questo viaggio straordinario che Darwin inizia a concepire le sue teorie sull'evoluzione. Tornato a casa, va a vivere in campagna, appena fuori Londra; si sposa con una cugina (avrà 10 figli, 3 morti prematuramente); è di salute cagionevole; ma quietamente studia, lavora e scrive per oltre 20 anni prima di pubblicare la sua grande opera. Sarà sepolto a Westminster accanto a Newton.





**Tutto ciò che
esiste nell'universo
è frutto del caso
e della necessità.
Democrito**

IL CASO E LA NECESSITÀ

Jacques Monod (1910-1976), direttore dal 1945 al 1953 del reparto di biologia cellulare dell'*Istituto Pasteur* di Parigi, Premio Nobel 1965 per la medicina, pioniere della moderna biologia molecolare, valente violoncellista, pubblica nel 1970 *"Il caso e la necessità"* (*"Le hasard et la nécessité"*), rilanciando un tema che coinvolge non solo la concezione scientifica del mondo, ma anche quella etica (la libertà dell'uomo). È il libro che ha suscitato nel mondo scientifico-filosofico il più vasto dibattito dopo *"L'origine delle specie"* di Darwin.

Se la **necessità** indica l'impossibilità di essere altrimenti, l'essere rigorosamente determinato da altro, da rigorosi rapporti causali, il **caso** invece indica assenza di causa e di scopo. In questo contesto, parlare di 'libertà' appariva come il frutto di un'illusione ottica, di un pregiudizio antropocentrico e animistico che proiettava sulla natura la rappresentazione che l'uomo ha di sé.

Monod ribadisce, sul piano scientifico, l'indeterminismo delle mutazioni genetiche (peraltro già implicito in Darwin). Ribadisce che le alterazioni del DNA — sola fonte possibile di modificazione del patrimonio genetico, a sua volta unico depositario delle strutture ereditarie dell'organismo — sono

accidentali, avvengono a caso. E ribadisce che **"soltanto il caso è all'origine di ogni novità nella biosfera"**, ossia in ambito biologico. E che **"il caso puro, il solo caso, libertà assoluta ma cieca, è alla radice stessa del prodigioso edificio dell'evoluzione"**.

Eppure, l'associazione nei viventi di **invarianza** (capacità di trasmettere integralmente, da una generazione all'altra, le informazioni accumulate) e **teleonomia** (un progetto, una direzione verso uno scopo) farà sì che la variazione casuale **"entri nell'ambito della necessità, delle più inesorabili determinazioni"**. Ciò impone una ridefinizione dei canoni etici con cui l'uomo agisce, superando le specularmente inadeguate e ingenuo concezioni animistiche o deterministiche.

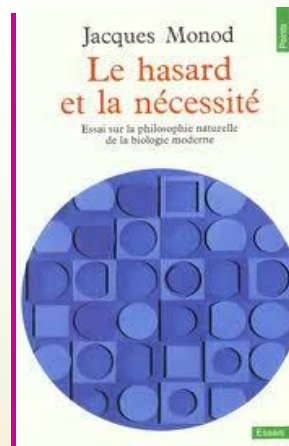
L'uomo, dice Monod, deve accettare il fatto di essere **"solo nell'immensità indifferente dell'Universo da cui è emerso per caso"**. Ma ciò non toglie all'uomo la libertà e la responsabilità, anzi (e sono le ultime parole del libro): **"Il suo dovere, come il suo destino, non è scritto in nessun luogo. A lui la scelta tra il Regno e le tenebre."**

**... Anche la lotta verso la cima
basta a riempire il cuore di un
uomo. Bisogna immaginare
Sisifo felice.**

Albert Camus,

Premio Nobel 1957 per la Letteratura,

**IL MITO DI SISIFO,
1942**



MICROCOSMO

*Quando si cominciò a usare il microscopio,
il terrore si fece sentire e continua ancora.
La vita prima era abbastanza folle
nelle sue forme e dimensioni.
Produceva dunque anche esseri piccini,
moscerini, vermetti,
ma almeno li si vedeva
a occhio nudo.*

*Ed ecco, all'improvviso, sotto il vetrino,
diversi fino all'esagerazione
e già così esigui
che quanto occupano con se stessi nello spazio
solo per pietà si può chiamare posto.*

*Il vetrino non li comprime affatto,
senza ostacoli si duplicano e triplicano sotto
in completa scioltezza e alla rinfusa.*

*Dire che ce n'è molti – è dire poco
quanto più potente è il microscopio,
tanto più con zelo e precisione sono multipli.*

*Non hanno neanche visceri decenti.
Non sanno cosa siano sesso, infanzia, vecchiaia.
Forse non sanno neanche se esistono – o no.
Eppure decidono della nostra vita e morte.*

*Alcuni si irrigidiscono nell'immobilità di un attimo,
benché non si sappia cosa sia per loro l'attimo.
Essendo così minuti
forse anche il durare per loro
è adeguatamente sminuzzato.*

*Un granello portato dal vento al confronto è
una meteora che viene dagli abissi del cosmo,
e l'impronta digitale – un vasto labirinto
dove potersi radunare
per le loro sorde parate,
le loro cieche iliadi e upanişad.*

*È già tanto che volevo scriverne,
ma l'argomento è difficile,
rinviato a dopo di continuo
e, credo, degno d'un miglior poeta,
più di me stupito del mondo.
Ma il tempo incalza. Scrivo.*

Wisława Szymborska (1923-2012)
Premio Nobel 1996 per la Letteratura

(traduzione dal polacco
di Pietro Marchesani)

