

**PALUMBO
EDITORE**

INSIEME PER LA SCUOLA

una catena solidale per
continuare ad essere comunità
scolastica, pronti a ripartire più
forti e consapevoli di prima

MATERIALE PER LA DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA

Estratto da
**Carlà
Pinnavaia**

PERCORSI DI DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA

volume allegato a
Carlà-Sgroi
LETTERATURA E INTRECCI

PALUMBO EDITORE
[infodocenti@palumboeditore.com]

Marisa Carlà
Angela Pinnavaia

PERCORSI DI DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA

LETTERATURA E INTRECCI

STORIA E ANTOLOGIA
DELLA LETTERATURA ITALIANA



- **Innovazioni metodologiche**
- **Percorsi tematici interdisciplinari e trasversali**
- **Cittadinanza attiva ed educazione civica**
- **Agenda 2030 e sviluppo sostenibile**

DIGIT



vedi la presentazione dell'opera

www.palumboeditore.it/schedaopera/itemId/3027

PERCORSO
3IL CAMMINO
DELLA SCIENZA

La nuova scienza nel Seicento tra astronomia e medicina



Il nuovo metodo sperimentale



La rivoluzione astronomica



Le scienze mediche

Nel Seicento il metodo sperimentale e la libera autonomia di ricerca si affermano definitivamente grazie all'opera di grandi scienziati come Galilei, Newton, Descartes, cambiando profondamente il modo di affrontare la conoscenza del mondo naturale. L'Inquisizione cerca di arrestare questa grande rivoluzione, ma riesce solo a rallentarla.

Personaggio chiave per la nascita della scienza moderna è Niccolò Copernico, che nel *De revolutionibus orbium coelestium* (*Le rivoluzioni dei corpi celesti*) espone la teoria eliocentrica secondo la quale la Terra e i pianeti si muovono attorno al Sole. Galileo Galilei (1564-1642), divulgatore delle teorie di Copernico sull'immobilità del Sole e sul movimento della Terra, compie numerose osservazioni sperimentali su altri pianeti con l'ausilio di un nuovo strumento: il telescopio.

L'astronomo tedesco Giovanni Keplero (1571-1630) studia le orbite planetarie e diffonde la conoscenza delle leggi del moto dei pianeti, oltre al metodo per calcolarne la posizione. Le nuove conoscenze astronomiche permettono allo scienziato inglese Isaac Newton (1642-1727), autore di fondamentali opere in campo matematico, meccanico e ottico, di rivoluzionare la scienza moderna con la scoperta delle leggi della gravitazione universale, da lui espresse in formule matematiche.

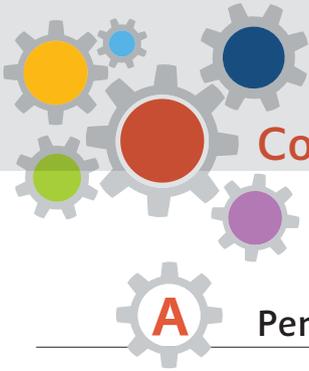
Anche la scienza medica fa enormi passi avanti, in particolare l'anatomia, che già nel Cinquecento con il belga Andrea Vesalio (1514-1564) ha conosciuto un profondo rinnovamento. Le ricerche e l'osservazione anatomica della figura umana compiono un vero e proprio balzo in avanti grazie agli studi di William Harvey (1578-1657) che scopre la circolazione del sangue e Marcello Malpighi (1628-1694), padre dell'osservazione microscopica in anatomia.



PER RIFLETTERE E APPROFONDIRE

Nel Seicento con la rivoluzione scientifica molte sono state le invenzioni importanti che hanno segnato il futuro dell'umanità. Partendo proprio dalla rivoluzione iniziata con Copernico e arrivata fino a Newton, passando per Galilei e il suo metodo scientifico, la scienza fece grandi passi in avanti nel campo matematico, medico, geologico e in molti altri.

Puoi approfondire, con una ricerca on line, alcuni aspetti della rivoluzione scientifica del Seicento ricercando altre personalità che hanno contribuito, con i loro studi e le loro scoperte, all'evoluzione della storia e della società.



Collegamenti interdisciplinari

A

Per un approfondimento storico

Gli effetti della rivoluzione scientifica



La rivoluzione astronomica

Con la pubblicazione dell'opera principale dell'astronomo polacco **Niccolò Copernico** (1473-1543) *De revolutionibus orbium coelestium*, 1543 (*Le rivoluzioni dei corpi celesti*) inizia ufficialmente quella che gli studiosi hanno definito "la rivoluzione scientifica", che nel Seicento interessa gli ambiti più disparati.

Le nuove teorie copernicane cambiano radicalmente la concezione che l'uomo aveva dell'Universo e, oltre a rappresentare una vera e propria rivoluzione a livello astronomico, provoca altrettanti cambiamenti anche in altre scienze, che si vedono costrette a far fronte a nuove problematiche e interrogativi. Il carattere rivoluzionario della teoria copernicana consiste nella completa rottura degli schemi propri della cultura medievale: tra il Cinquecento e il Seicento si afferma infatti un modo nuovo e completamente diverso di fare e concepire la scienza. Essa non è più basata sulla ripetizione di concetti e assunti consolidati nella tradizione. Al contrario, nasce dall'osservazione diretta della realtà. L'esperienza, quindi, subentra alla cultura libresca; al principio di autorità di sostituisce quello del libero esame dei fenomeni naturali. Questi ultimi vengono spiegati non con cause metafisiche o teologiche, ma con meccanismi interni alla natura stessa. Per capire la natura occorre osservarla direttamente e rintracciarne i principi senza volgere lo sguardo altrove. Sulla base di questo metodo si affermerà una nuova visione del mondo: alla scienza dogmatica subentra una visione progressiva e tecnica della conoscenza.

L'universo di Copernico

L'universo, sulla scia delle scoperte di Copernico e di altri scienziati, muta completamente la sua fisionomia: da struttura chiusa, il cui perno è la Terra, diventa una realtà infinita, priva di centro e periferia.

Al sistema **geocentrico** subentra quello **eliocentrico** che pone cioè il Sole e non la Terra al centro dell'universo e sposta quindi il sistema di riferimento celeste. Le idee di Copernico contravvengono quelle dell'ormai secolare e non contraddetto testo (*Almagesto*) di Tolomeo (II secolo d.C.) che affermava essere la Terra immobile mentre i pianeti le ruotavano attorno in cerchio. Copernico propone un nuovo sistema cosmologico, la catalogazione delle stelle fisse, la dimostrazione matematica del moto dei pianeti; la sua opera viene pubblicata con successo e letta in tutta Europa, fino a quando il libro entra a far parte, nel 1616, dei libri la cui lettura viene proibita dalla Chiesa.

Galilei legge Copernico

Uno dei lettori più attenti del *De revolutionibus* è **Galileo Galilei** che si convince come la Terra non sia al centro dell'universo ma ruoti insieme agli altri pianeti intorno al Sole. Poiché mancano prove concrete derivate da esperimenti, che ciò avvenga realmente, Galilei comincia a studiare utilizzando strumenti di osservazione e grazie al **cannocchiale** (inventato dall'artigiano Hans Lippershey nei primi anni del Seicento), scrutando il cielo, fa scoperte che mettono in discussione idee filosofiche e teologiche plurisecolari.

L'attività scientifica di Galilei

L'adesione di Galilei al copernicanesimo necessita di un'attività scientifica che egli porta avanti prima a Pisa e poi a Padova; nei vent'anni di insegnamento universitario, indaga i fenomeni naturali secondo un metodo che si fonda sull'integrazione di esperimento e di ragionamento matematico, il **metodo sperimentale** usato ancora oggi. Lo scienziato pisano osserva le oscillazioni di diversa ampiezza di un pendolo e giunge alla conclusione che tutte le oscillazioni si compiono nello stesso tempo, indipendentemente dalla loro ampiezza; in seguito traduce la legge dell'oscillazione in termini matematici. Per confermare la validità di ipotesi matematiche (teoria già data, come quella formulata sulle maree) Galilei fa ricorso ad un esperimento, col quale dimostra che la combinazione del moto di rivoluzione annuo della Terra intorno al Sole con la rotazione diurna della Terra sul proprio asse è la causa meccanica del fenomeno periodico delle maree. Nel 1609 riesce ad avere un cannocchiale che, ricostruito e potenziato, gli permette di compiere osservazioni astronomiche che espone e rende pubbliche nel *Sidereus Nuncius* (1610).

Osservando, Galilei scopre

La fama che deriva a Galilei per le sue scoperte convince Cosimo II de' Medici a nominarlo "matematico straordinario di Pisa", senza nessun obbligo, né di residenza né di lezione, nonché "filosofo del Serenissimo Duca". Da quel momento la politica culturale medicea in campo scientifico, si rifà agli studi dello scienziato pisano.



Nel 1841 a Firenze, per il terzo congresso degli Scienziati italiani, viene inaugurato all'interno del Museo della Specola uno spazio monumentale dedicato a Galileo Galilei: una tribuna, affrescata sul soffitto e sulle pareti, con i racconti salienti della sua vita e al centro una statua che lo raffigura. Negli stessi anni le sue teorie trovavano conferme come tutta la ricerca scientifica sperimentale.





Molti sono i contributi di Galilei al mondo scientifico, egli infatti scopre:

- un **numero elevato di nuove stelle**, cambiando l'immagine precedente dell'universo, che così diviene più grande;
- che **sulla Luna ci sono crateri e montagne**, a dimostrazione che i pianeti non sono composti di «etere cristallino perfetto», ma della stessa materia di cui è fatta la Terra;
- che **Saturno ha dei satelliti** e la Terra non è dunque l'unico centro di orbite;
- che **il Sole ha delle macchie** che compaiono e scompaiono ad intervalli irregolari, e questo dimostra che il mondo celeste ospita il movimento finito e la «corruzione».

Nel 1632 Galilei pubblica il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* in cui formula la sua adesione alla teoria eliocentrica e smonta le varie obiezioni che gli erano state mosse; tutto ciò lo porta a concludere l'**autonomia della scienza nei confronti della fede**; Galileo, da cattolico, è convinto che la Chiesa, davanti alle prove scientifiche, avrebbe messo da parte le proprie riserve.

Il processo a Galilei e l'abiura

Le sue scoperte lo portano però a scontrarsi con i teologi aristotelici e la risposta della Chiesa arriva nel 1633 quando viene condotto a **processo davanti alla Santa Inquisizione** che lo accusa di eresia (la Chiesa sostiene la validità della teoria geocentrica, portando a sostegno un passo delle Sacre Scritture) e lo costringe all'**abiura**, ossia a ritrattare le proprie convinzioni per evitare il rogo riservato agli eretici. Infine, viene condannato al confino nella sua casa di Arcetri, presso Firenze, dove vivrà fino al 1642, anno della sua morte.



↑
Luigi Sabatelli, *Galileo mostra il telescopio al Doge e al Senato di Venezia*, (1841). Firenze, Museo della Specola, Tribuna di Galileo.

La fama e la riabilitazione

Pur ritraendo la teoria eliocentrica, la visione metafisica tradizionale è ormai messa in discussione: tra filosofi e scienziati europei si insinua il dubbio che i pensatori del passato si fossero sbagliati sulla struttura dell'universo e le sue leggi di funzionamento.

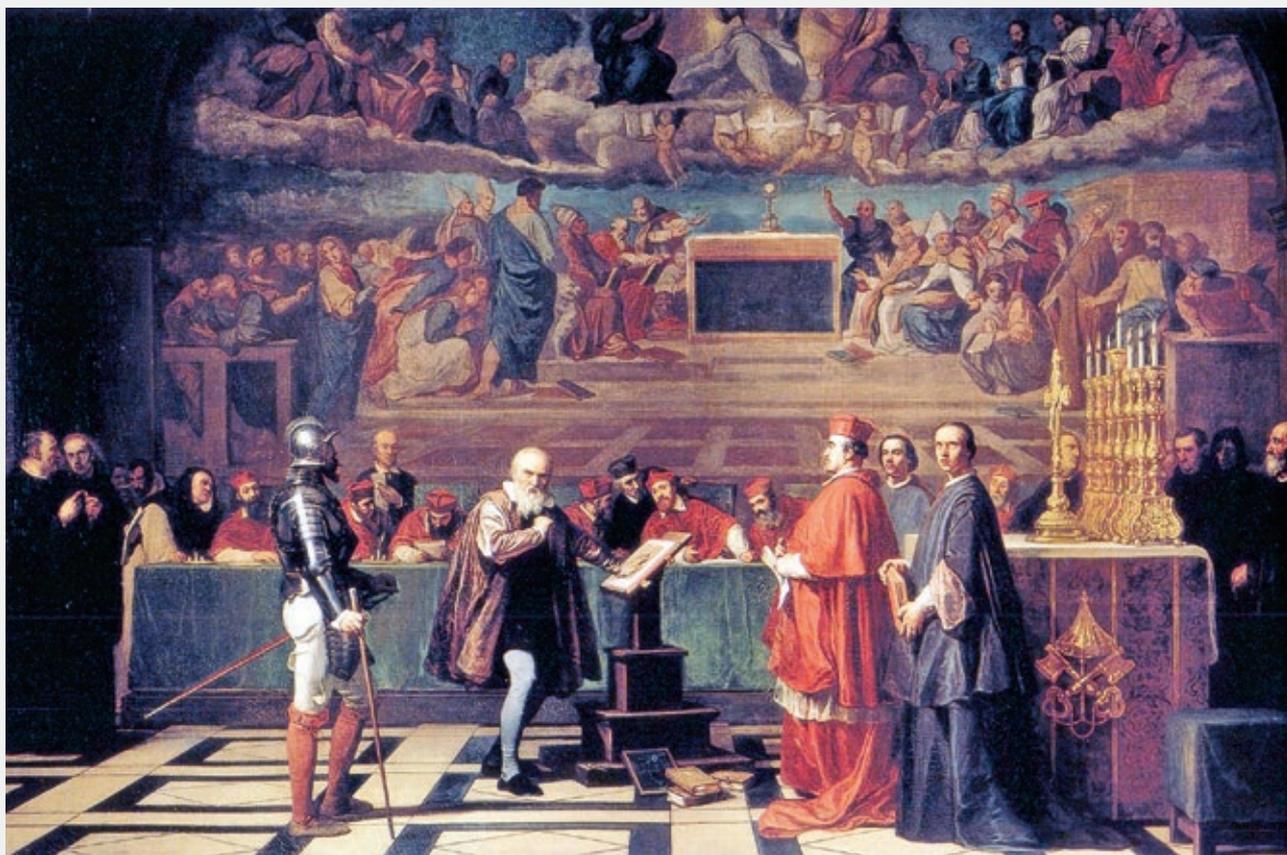
Conseguenza del pensiero di Galilei è la fine della distinzione "metafisica" tra mondo celeste e mondo terrestre (ereditata dalla rivoluzione copernicana); per oltre quindici secoli tale distinzione era stata il principale ostacolo filosofico alla possibilità di concepire l'idea che i fenomeni terrestri e quelli astronomici fossero governati dalle stesse leggi fisiche: ora qualcuno può pensare che «se una mela cade dal ramo al suolo è per la stessa causa che fa ruotare la Luna intorno alla Terra e fa muovere i pianeti e le stelle» (Isaac Newton). Solo nel XVIII secolo si ha la conferma del moto della Terra con gli studi **Newton** e poi con le prove portate da **Bradley** nel 1725, mentre la Chiesa comincia a riconoscere la validità delle ipotesi galileiane a metà del Settecento.

Nel 1822, papa Pio VII, quando ancora mancano alcuni elementi per le prove definitive (la scoperta della parallasse stellare nel 1827), comincia un percorso di riabilitazione dello scienziato pisano.

Galileo Galilei nel Novecento

Il **1992** è l'anno nel quale due rappresentanti della Chiesa Cattolica, il cardinale Karl Ratzinger (futuro papa Benedetto XVI) e papa Giovanni Paolo II rivedono l'intera vicenda del rapporto tra la vita, il processo, le motivazioni che portarono alla richiesta di abiura e le

Tra religione e ragione



Joseph-Nicolas Robert-Fleury, *Galileo di fronte al Sant'Uffizio*, 1847. Parigi, Musée du Louvre.



risposte di Galilei: una vicenda culturale (filosofica e scientifica) ma anche politica oltre che religiosa. Il 31 ottobre dello stesso anno, la Chiesa ammette che la condanna inflitta a Galilei è stata ingiusta perché basata su una commistione di teologia e cosmologia pseudo-scientifica ed arretrata.

Le donne e le scienze astronomiche

Oltre alla medicina e alle scienze naturali, è significativo il contributo delle scienziate alle ricerche astronomiche. In questo campo va ricordata l'astronoma e matematica polacca **Maria Cunitz** (1610-1664), considerata una delle più importanti scienziate nel suo campo della prima era moderna. Cunitz approfondisce, semplifica e corregge gli studi e le intuizioni di Keplero sulle orbite ellittiche dei corpi celesti; il risultato del suo lavoro confluisce nell'opera *Urania propitia* (1650), con la quale viene conosciuta in tutta Europa. Veramente istruttiva è la storia della grande astronoma tedesca **Maria Winkelmann Kirch** (1670-1720) che lavora sempre all'ombra del marito Gottfried e del figlio Christfield che si succedono nel ruolo di direttore dell'Osservatorio Astronomico di Berlino. Dopo la morte del marito, la Kirch si candida per prendere il suo posto di astronomo presso l'Accademia Reale delle Scienze, ma pur essendo autrice di importanti studi e scoperte, il Consiglio dell'Accademia respinge la sua richiesta sostenendo che «ciò che le concediamo potrebbe servire da esempio in futuro», ovvero: assumere oggi una donna potrebbe diventare un precedente che altri potrebbero seguire!

Nel 1847 il pittore Fleury dedica una tela al processo di Galileo Galilei di fronte al Santo Uffizio: l'atto di abiura avviene nella Stanza della Segnatura (dipinta da Raffaello all'inizio del XVI secolo). La scelta di questa parete come sfondo non è casuale perché vi è rappresentata la *Disputa del Sacramento*, soggetto teologico, prova di un dibattito all'interno della Chiesa che sosteneva il trionfo della religione, verso la quale il Santo Uffizio voleva che lo scienziato obbedisse. I rappresentanti della religione spiccano per le loro alte figure e stanno di fronte a Galileo Galilei chiuso alle spalle dalla guardia armata.

Nel testo dell'abiura Galilei afferma di essere un eretico e abbandona completamente la falsa teoria copernicana («il Sole è centro del mondo e non si muove e la Terra non è centro del mondo e si muove»). Egli giura, dunque, che non perseguirà e che non difenderà più la sua dottrina:

«Io Galileo, fig.lo (*figliolo*) del q. Vinc.o (*fu Vincenzo*) Galileo di Fiorenza, dell'età mia d'anni 70, costituito (*comparso*) personalmente in giudizio, e inginocchiato avanti di voi Emin.mi (*Eminentissimi*) e Rev.mi (*Reverendissimi*) Cardinali, in tutta la Republica Cristiana contro l'eretica pravità generali Inquisitori; avendo davanti gl'occhi miei li sacrosanti Vangeli, quali tocco con le proprie mani, giuro che sempre ho creduto, credo adesso, e con l'aiuto di Dio crederò per l'avvenire, tutto quello che tiene, predica e insegna la S.a (*Santa*) Cattolica e Apostolica Chiesa. [...]

Giuro anco e prometto d'adempire e osservare intieramente tutte le penitenze che mi sono state o mi saranno da questo S. Off.o (*Santo Offizio*) imposte; e contravenendo ad alcuna delle dette mie promesse e giuramenti, il che Dio non voglia, mi sottometto a tutte le pene e castighi che sono da' sacri canoni e altre costituzioni generali e particolari contro simili delinquenti imposte e promulgate. Così Dio m'aiuti e questi suoi santi Vangeli, che tocco con le proprie mani.

Io Galileo Galilei sodetto (*suddetto*) ho abiurato, giurato, promesso e mi sono obbligato come sopra; e in fede del vero, di mia propria mano ho sottoscritta la presente cedola di mia abiurazione e recitala di parola in parola, in Roma, nel convento della Minerva, questo dì 22 giugno 1633. Io, Galileo Galilei ho abiurato come di sopra, mano propria».

Da G. Galilei, *Opere*, Barbera, Firenze 1968.



Per un approfondimento letterario

Galilei e la prosa scientifica

Divulgare,
ammaestrare
e dilettere

La scrittura di Galilei è caratterizzata da equilibrio e padronanza del linguaggio scientifico e letterario: la prosa è lineare, asciutta, essenziale, priva di appesantimenti retorici e di artificiosità. Per Galilei la scrittura, per raggiungere la massima efficacia, deve al contempo **ammaestrare** e **dilettere**: privilegia per questo il dialogo in quanto la contrapposizione di voci diverse gli consente di saggiare vari moduli stilistici. La teatralità e la vivacità espressiva del dialogo, nelle opere in volgare, catturano l'attenzione del lettore tanto da coinvolgerlo a schierarsi per l'uno o per l'altro dei personaggi. È importante sottolineare che Galilei per primo in Italia utilizza accanto al latino, anche il volgare per la trattazione delle opere scientifiche, senza per questo abbandonare il rigore scientifico e la chiarezza comunicativa. Il pubblico ideale a cui l'autore si rivolge, quindi, è sì quello degli esperti, ma senza trascurare la necessaria dose di "divulgazione".

Galileo Galilei *Sidereus Nuncius* (1610)

1 Nel 1610 Galilei pubblica il *Sidereus Nuncius* ("Nunzio delle stelle") con l'intento di far conoscere il cannocchiale e le scoperte astronomiche che ha fatto grazie all'utilizzo di questo strumento. Infatti, quando Galilei punta il cannocchiale verso il cielo, si trova di fronte ad aspetti della Luna, delle stelle e del sistema solare che nessuno aveva mai visto prima: la superficie della Luna non è diversa da quella della Terra, il numero delle stelle è infinito e Giove ha quattro satelliti che gli orbitano intorno.

Il brano proposto ripercorre questa esperienza a partire dall'invenzione del telescopio, passando poi all'elenco dei risultati e, infine, alla spiegazione dei fenomeni osservati.

Cominciamo dunque a parlare della faccia della Luna che è rivolta al nostro sguardo; per maggior chiarezza, la distinguo in due parti, una più chiara e una più oscura. La più chiara sembra circondare e cosparger di sé tutto l'emisfero; la più oscura invece, offusca come una nuvola la faccia stessa e la fa apparire macchiata. Ora, queste macchie, piuttosto oscure e abbastanza ampie, sono visibili a tutti, e sono state osservate in ogni epoca: le chiameremo perciò grandi, o antiche, a differenza di altre macchie, minori per ampiezza ma così fitte da ricoprire tutta la superficie lunare, e specialmente la parte più lucente. Queste, in verità, nessuno le ha osservate prima di me; e, dopo ripetute osservazioni, mi sono convinto che la superficie della Luna non è affatto liscia, uniforme e di sfericità esattissima, come una numerosa schiera di filosofi ha ritenuto che siano la stessa Luna e gli altri corpi celesti; ma al contrario, è diseguale, scabra, piena di cavità e di sporgenze – non è diversa, insomma, dalla faccia stessa della Terra, che si differenzia qua per catene di monti, là per profondità di valli. E mi sono potuto formare tale opinioni grazie alle seguenti evidenze.



Già nel quarto o quinto giorno dopo la congiunzione, quando la Luna ci si mostra con i corni splendenti, il termine che divide la parte oscura dalla luminosa non si estende uniformemente secondo una linea ovale, come dovrebbe accadere in un solido perfettamente sferico, ma è segnato da una linea disuguale, aspra e notevolmente sinuosa.

Oltre la linea che divide la luce dalle tenebre, nella parte oscura si estendono molte come lucide escrescenze; viceversa, delle particelle tenebrose s'inoltrano nella zona illuminata. Anzi, di più, un gran numero di piccole macchie nerastre, del tutto separate dalla parte oscura, cospargono dovunque quasi tutta la plaga già illuminata dal Sole, con la sola eccezione di quei luoghi dove si trovano le macchie grandi ed antiche. Ho poi osservato che queste piccole macchie hanno questa stessa caratteristica: hanno tutte la parte nerastra rivolta verso la posizione del Sole; mentre dalla parte opposta al Sole appaiono circondate da contorni molto lucenti, come montagne illuminate. E infatti assistiamo a un fenomeno del tutto simile sulla Terra al levar del Sole, quando, non essendo ancora inondate di luce le valli, pure vediamo che i monti che le circondano e che si trovano dalla parte opposta al Sole sono già tutti fulgidi e splendenti; e come le ombre delle cavità terrestri, via via che il Sole s'innalza, diminuiscono, così anche queste macchie lunari, col crescere nella Luna della parte luminosa, vanno perdendo le tenebre.

Ma poi, non solo i confini tra le tenebre e la luce si vedono nella Luna ineguali e sinuosi, ma – e questo è ancora più stupefacente – nella parte tenebrosa della Luna appaiono moltissime punte lucenti, totalmente divise e staccate dalla regione illuminata, e distanti da essa non di breve intervallo; le quali a poco a poco, trascorso un certo tempo, aumentano di grandezza e di luce; poi, dopo due o tre ore, si congiungono con la restante parte luminosa, già fattasi più ampia; ma intanto altre ed altre cuspidi, come pullulanti di qua e di là, si accendono nella parte tenebrosa, s'ingrandiscono, e infine anch'esse si uniscono alla medesima superficie luminosa, che si è andata sempre più dilatando. Or appunto sulla Terra, prima del sorgere del Sole, le più alte cime dei monti non sono illuminate dai raggi solari, mentre l'ombra occupa tuttora le pianure? E di lì a poco quella luce non si va dilatando, mentre s'illuminano le parti medie e più larghe dei medesimi monti; e sorto che sia il Sole, le illuminazioni delle pianure e dei colli non finiscono col congiungersi?

Da G. Galilei, *Sidereus Nuncius*, a cura di A. Battistini, Marsilio, Venezia 1993.



DIGIT
Testo

Galileo Galilei

Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo (1632)

2

Nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* Galilei espone le proprie argomentazioni sui due sistemi geocentrico (aristotelico-tolemaico) ed eliocentrico (copernicano) senza prendere apparentemente posizione. Il trattato scientifico-astronomico si presenta come un dialogo, che si svolge in quattro giornate, nel palazzo di Sagredo a Venezia, tra alcuni personaggi: l'aristotelico Simplicio, sostenitore della teoria tolemaica; il nobile fiorentino Salviati, sostenitore della teoria copernicana; e il veneziano Sagredo, che si colloca su una posizione intermedia, salvo propendere alla fine per la soluzione copernicana. Presentiamo un passo tratto dalla Prima giornata del *Dialogo*. In esso Galilei, mediante gli interventi di Simplicio e Sagredo, costruisce un contraddittorio sul sistema geocentrico.

SIMPLICIO Perché noi chiaramente veggiamo e tocchiamo con mano, che tutte le generazioni, mutazioni, etc., che si fanno in Terra, tutte, o mediatamente o immediatamente, sono indirizzate all'uso, al comodo ed al beneficio dell'uomo; per comodo de' gli uomini nascono i cavalli, per nutrimento de' cavalli produce la Terra il fieno, e le nugole l'adacquano (*le nuvole l'annaffiano*); per comodo e nutrimento de' gli uomini nascono le erbe, le biade, i frutti, le fiere, gli uccelli, i pesci; ed in somma, se noi anderemo diligentemente esaminando e risolvendo tutte queste cose, troveremo, il fine al quale tutte sono indirizzate esser il bisogno, l'utile, il comodo e il diletto de' gli uomini. Or di quale uso potrebb' esser mai al genere umano le generazioni che si facessero nella Luna o in altro pianeta? se già voi non voleste dire che nella Luna ancora fussero uomini, che godesser de' suoi frutti; pensiero, o favoloso, o empio.

SAGREDO Che nella Luna o in altro pianeta si generino o erbe o piante o animali simili a i nostri, o vi si facciano piogge, venti, tuoni, come intorno alla Terra, io non lo so e non lo credo, e molto meno che ella sia abitata da uomini: ma non intendo già come tuttavolta che non vi si generino cose simili alle nostre, si deva di necessità concludere che niuna alterazione vi si faccia, né vi possano essere altre cose che si mutino, si generino e si dissolvano, non solamente diverse dalle nostre, ma lontanissime dalla nostra immaginazione, ed in somma del tutto a noi inescogitabili. E sí come io son sicuro che a uno nato e nutrito in una selva immensa, tra fiere ed uccelli, e che non avesse cognizione alcuna dell'elemento dell'acqua, mai non gli potrebbe cadere nell'immaginazione essere in natura un altro mondo diverso dalla Terra, pieno di animali li quali senza gambe e senza ale velocemente camminano, e non sopra la superficie solamente, come le fiere sopra la terra, ma per entro tutta la profondità, e non solamente camminano, ma dovunque piace loro immobilmente si fermano, cosa che non posson fare gli uccelli per aria, e che quivi di piú abitano ancora uomini, e vi fabbricano palazzi e città, ed hanno tanta comodità nel viaggiare, che senza niuna fatica vanno con tutta la famiglia e con la casa e con le città intere in lontanissimi paesi; sí come, dico, io son sicuro che un tale, ancorché di perspicacissima immaginazione, non si potrebbe già mai figurare i pesci, l'oceano, le navi, le flotte e le armate di mare; cosí e molto piú, può accadere che nella Luna, per tanto intervallo remota da noi e di materia per avventura molto diversa dalla Terra, sieno sostanze e si facciano operazioni non solamente lontane, ma del tutto fuori, d'ogni nostra immaginazione, come quelle che non abbiano similitudine alcuna con le nostre, e perciò del tutto inescogitabili, avvengaché quello che noi ci immaginiamo bisogna che sia o una delle cose già vedute, o un composto di cose o di parti delle cose altra volta vedute; ché tali sono le sfingi, le sirene, le chimere, i centauri, etc.

Da G. Galilei, *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*,
Einaudi, Torino 1970.



DIGIT
Testo



PER RIFLETTERE E APPROFONDIRE

La cultura scientifica moderna deve moltissimo a Galileo Galilei in quanto piú di ogni altro ha contribuito alla riformulazione delle basi metodologiche della scienza moderna. Con le sue opere ha svelato nuove e straordinarie realtà cercando di imporre il rigore della ragione sulla visione preconcetta tradizionale e scardinando cosí una cultura millenaria. Le sue innovazioni non interessano però soltanto l'ambito tecnico-scientifico, ma hanno importanti risvolti filosofici: in base ad esse viene definito un nuovo rapporto tra filosofia e scienza da un lato, e filosofia e religione dall'altro.

Con una ricerca approfondisci questi rapporti ripercorrendo le tappe della vita dello scienziato pisano.



Per un approfondimento artistico

L'arte moderna e contemporanea

dialoga con Galileo Galilei

«Da Galilei in poi le “sensate esperienze” (percepiti coi “sensi” amplificati e non mortificati o distorti dall’uso di strumenti) devono unirsi alle “certe dimostrazioni” espresse nel linguaggio matematico. Se questo è un dato ben noto, spesso si dimentica il fatto che per capire le “sensate esperienze” è necessaria libertà e assenza di *auctoritas*; come si legge in una lettera del 1624 di Galilei a Francesco Ingoli: «Or qui, prima ch’io passi più oltre, vi dico che, nelle cose naturali, l’autorità d’uomini non val nulla; ma voi, come legista, mostrate farne gran capitale: ma la natura, Signor mio, si burla delle costituzioni e decreti de i principi, degl’imperatori e de i monarchi, a richiesta de i quali ella non muterebbe un iota delle leggi e statuti suoi».

La grandezza di Galileo sta nella sua consapevole presa di distanze dalle autorità, dalla tradizione e dalle mode dominanti e in un approccio ai problemi della conoscenza della natura così innovativo che quando si leggono i suoi scritti sembra di leggere gli scritti di uno scienziato di oggi». (www.unipd.it)

Anche la pittura si è sempre collocata tra le esperienze sensoriali, perseguita, specie in epoca moderna, fuori dalla tradizione e dalle mode, insofferente verso l’autorità in quanto mezzo di conoscenza del mondo attraverso l’occhio libero e liberante dell’artista.

Cogliere l’attimo:

colore e luce nell’infinito

Il simbolismo a cui il pittore lombardo aderisce tra XIX e XX secolo è qui reso con l’attenzione di uno scienziato che ne voglia cogliere l’attimo particolare nel quale la luce, che si scompone nelle sue infinite particelle, permette all’occhio umano di osservarlo non già per studiarlo come stella ma come fonte inesauribile di vita, calore e luce, simbolicamente immutabile rispetto all’uomo e alle sue storie terrene.



➡
Giuseppe
Pellizza da
Volpedo, *Il sole*,
1904. Roma,
GAM.

Passaggi e... paesaggi:

L'interesse del pittore futurista per l'astronomia lo portò ad osservare al telescopio il fenomeno del passaggio del pianeta davanti al Sole il 7 novembre del 1914. Una delle figlie testimonia che subito cominciò a disegnare bozzetti con una tecnica leggera, poi con una grande tempera in cui le linee danno la sensazione del movimento in quanto si compenetrano con lo strumento e il Sole. Il Sole bianco, che acceca l'occhio, contrasta con l'arancione del globo infuocato guardato col vetro nero.

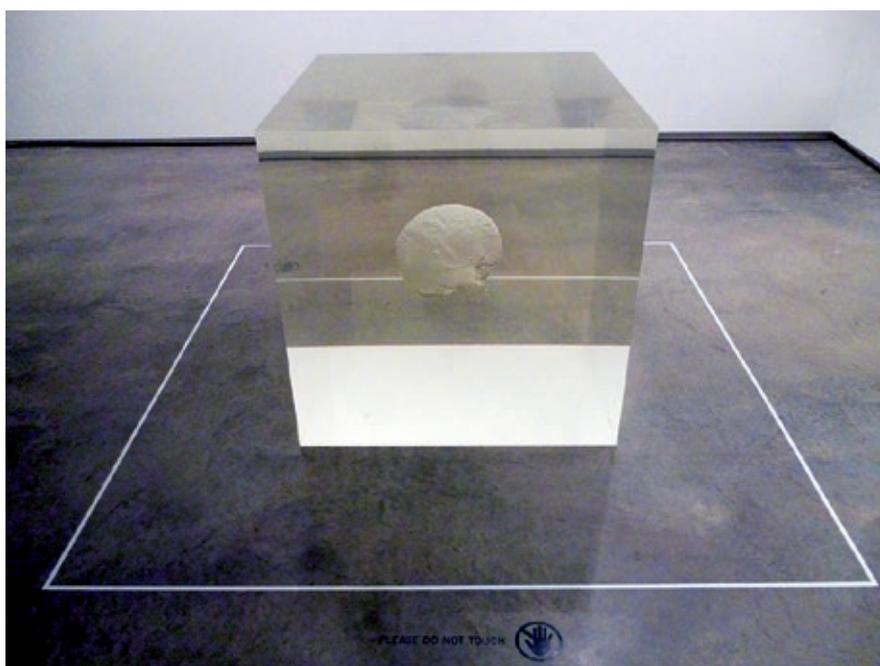
linee in movimento



→ Giacomo Balla, *Mercurio passa davanti al sole*, 1914. Parigi, Centro Pompidou.

Misteriose esplosioni:

attraversare la materia con lo sguardo



L'artista indiano indaga qui il concetto dell'universo secondo l'idea del "big-bang" iniziale, ricreando con l'acrilico, materiale trasparente affinché noi lo possiamo attraversare con lo sguardo, come è per noi il cielo: un oggetto-luogo finito, geometrico, entro il quale crea una esplosione di materia "misteriosa" che resta sospesa. Per questo artista minimalista, cioè che lavora con materiali semplici, è importante che la materia sia riflettente, metafora dell'uomo che mentre osserva "fuori" scopre qualcosa dentro di sé.



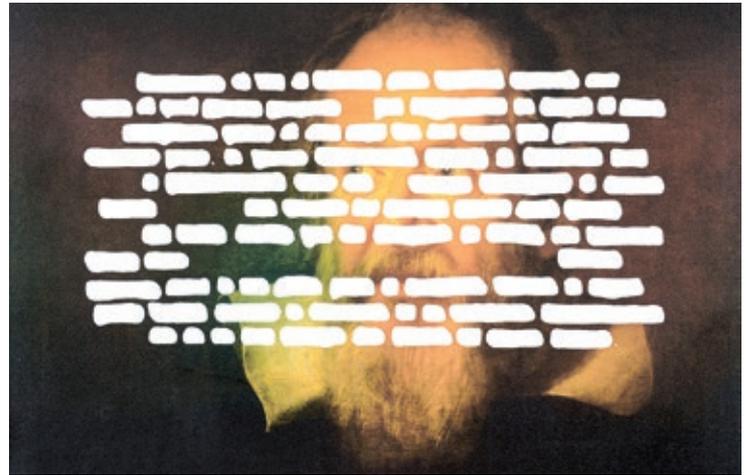
Anish Kapoor, *Laboratory for a New Model of the Universe*, 2013.



Scoprire l'ignoto:

L'artista siciliano persegue da sempre questa ossessiva tecnica della "cancellatura" della parola; procedimento plausibile con il suo esordio di "poeta visivo". Qui però l'operazione ha un'unica valenza formale: egli infatti ha cancellato parole sovrapposte ad uno dei due più celebri ritratti di Galileo Galilei, quello eseguito nel 1636 dal pittore fiammingo Justus Sustermans, in cui lo scienziato ha lo sguardo rivolto verso il cielo. Resta in evidenza la barba: perché? La risposta, sembra suggerire l'artista, è l'inizio di una ricerca che va fatta partendo da quello che sappiamo di Galilei e della sua vita; in fondo ci invita a intraprendere un percorso non tanto diverso dal procedimento scientifico: partire da ciò che si sa per andare alla scoperta di qualcosa che ancora non si conosce.

parole sovrapposte



Emilio Isgrò, *La barba di Galileo*, 2014. Barcellona, Pozzo di Gotto (ME).

L'arte partecipata:

profili, corpi, elementi



Un grande profilo di Galilei incorniciato dagli strumenti usati per l'osservazione del cielo, tra i quali spicca il telescopio inventato dallo scienziato. È il grande murales che l'artista Ozmo (Gionata Gesi, 1975), ha realizzato nel 2017 nell'ambito del progetto stART per la creazione di un distretto di arte contemporanea a Pisa.

«L'idea del ritratto di Galilei deriva dalla mia volontà di cercare soggetti specifici per la città in cui dipingo, il suo territorio e la sua storia. Dato il legame dello scienziato con la città, Galileo Galilei è a Pisa un elemento iconografico e simbolico per l'osservatore» – dichiara Ozmo – «L'opera vuole essere un simbolo per la città e un monumento a Galileo Galilei».



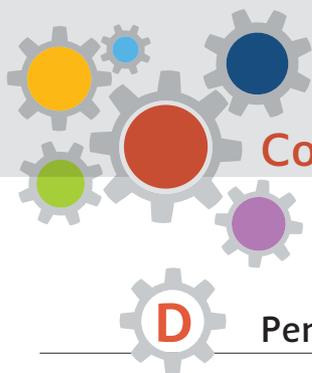
Ozmo, *Ritratto di Galileo Galilei*, 2017. Pisa, Porta a Mare.



PER RIFLETTERE E APPROFONDIRE

Se la tecnica della cancellatura ti ha incuriosito, puoi leggere la presentazione che nel sito www.orawebtv.it viene tracciata di Emilio Isgrò, artista dai molteplici interessi, in apparenza agli antipodi della figura dello scienziato, ma come gli scienziati amano rivendicare, libero di essere creativo.

Con una ricerca on line approfondisci la biografia e le opere di Emilio Isgrò, pittore ma anche poeta, scrittore, drammaturgo e regista, uno dei nomi dell'arte italiana più conosciuti a livello internazionale tra XX e XXI secolo. Approfondisci poi il metodo cavardiage e diventa anche tu cercatore di poesia nascosta.



Collegamenti interdisciplinari

D

Per un approfondimento storico

Nuovi metodi di indagine scientifica



Il metodo sperimentale

Nel corso del Seicento le scienze mediche conoscono un grande sviluppo grazie anche alle nuove idee filosofiche che sostituiscono il dogmatismo scientifico medievale con il razionalismo, e all'introduzione del metodo sperimentale di **Galileo Galilei** (1564-1642) basato sul tentativo di riprodurre artificialmente i fenomeni naturali, ricercandone la spiegazione per stabilire la legge di attuazione. Il nuovo metodo di indagine si basa non più sui fatti metafisici che avevano caratterizzato lo studio medievale, ma su ragionamenti matematici. Effetto diretto di questa nuova indagine è la messa a punto delle strumentazioni scientifiche, che vengono introdotte anche in medicina con il nome che le raggruppa di **strumentario clinico**.

Gli studi anatomici

La conoscenza del corpo umano, oggi considerata la base della medicina, si è evoluta molto lentamente per ragioni storiche, filosofiche e morali. È stato grazie alla diffusione dell'illustrazione anatomica che nel corso del Rinascimento la ricerca medico-scientifica ha potuto progredire. **Leonardo da Vinci** (1452-1519) grande artista, anatomista geniale e grande disegnatore è stato tra i primi a riprodurre nei suoi disegni il cervello, il sistema vascolare e i principali organi del corpo umano e a far conoscere a un vasto pubblico l'oggetto di studio dell'anatomia umana, documentando così le novità scientifiche. Con il suo rigoroso metodo d'indagine, le sue innovative scoperte, le accurate descrizioni e le meravigliose illustrazioni delle sue tavole anatomiche, Leonardo può quindi essere considerato precursore della scienza medica moderna. In seguito, anche il chirurgo e anatomista **Girolamo Fabrizi d'Acquapendente** (1533-1619) correda i suoi trattati scientifici con tavole illustrative, rafforzando così la collaborazione tra medici, anatomisti e artisti specializzati che si concentrano sulla riproduzione del corpo umano e ne descrivono con grande precisione i canoni morfologico-costituzionali.

Nel 1566, dopo l'introduzione **nel 1539 dell'insegnamento di anatomia** abbinato a quello di chirurgia nell'Università di Roma, dove insegna il grande anatomista italiano **Bartolomeo Eustachio** (1500 ca.-1574), Pio V sancisce la libertà di esercizio anatomico sui cadaveri di ebrei ed infedeli giustiziati. Nel corso dei secoli XVII e XVIII la documentazione relativa allo studio dell'anatomia e alla preparazione specifica in questo campo si fa via via più consistente, con un maggiore interesse ed una maggiore libertà di esercizio di questa specializzazione.



Le donne e le scienze mediche

Nel Seicento le donne non possono accedere agli studi, nonostante ciò molte di loro si dedicano con passione alle ricerche scientifiche. Nel settore della medicina le donne sono sempre più presenti e operanti ma vengono emarginate, attaccate e persino derise dai loro colleghi maschi.

Ciò non impedisce a **Louise Bourgeois** di condurre i suoi studi, di ottenere con successo il diploma di ostetrica e, nel 1601, di essere nominata levatrice reale da Maria de' Medici regina di Francia, con l'incarico di assistere ai parti le donne presenti a corte.

Louise Bourgeois è stata anche autrice di vari libri che diventano manuali di studio alle scuole di ostetricia e che rivoluzionano il sapere e la formazione delle ostetriche; il suo trattato di ginecologia ha contribuito a far diventare l'ostetricia una professione degna del rispetto dei medici maschi. Con intelligenza e determinazione, Bourgeois ha saputo imporre la sua influenza nel mondo della medicina, sradicando ignoranza e superstizioni che troppo spesso impedivano di assistere le donne con cure adeguate che solo la conoscenza e lo studio potevano garantire.

Studi, ricerche e scoperte

Andrea Vesalio (1514-1564), anatomista e medico fiammingo, è considerato il fondatore della moderna anatomia. Convinto della necessità di una convergenza tra teoria medica e osservazione diretta, Vesalio, grazie alla sua pratica di chirurgo, propone una nuova visione del corpo umano e dei suoi meccanismi, superando decisamente l'anatomia tradizionale. È anche tra i primi a riconoscere l'importanza scientifica, didattica e dimostrativa delle immagini, che affianca al testo dei suoi numerosi trattati.



William Harvey che studia il cuore. Dipinto anonimo del XVII secolo.

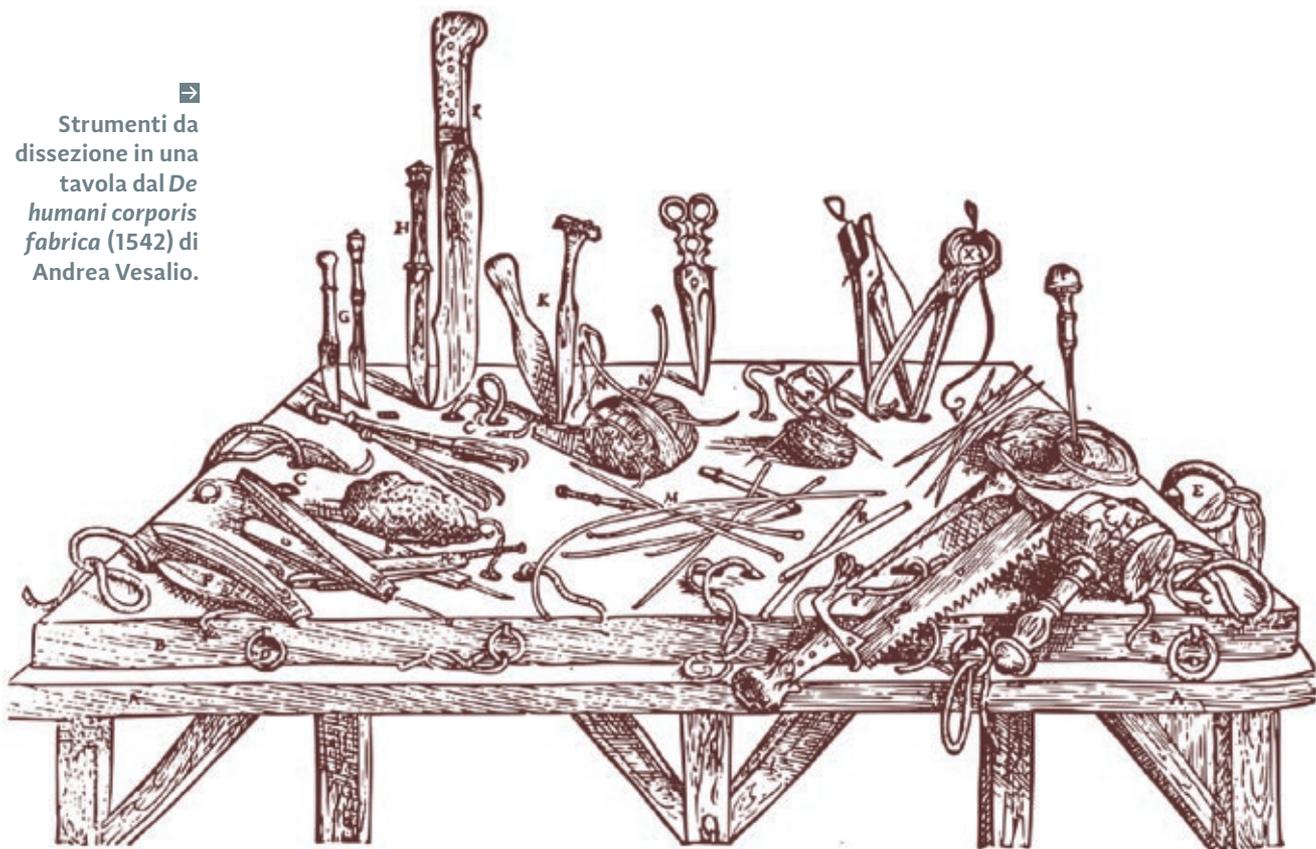
Una delle scoperte più importanti e rivoluzionarie nella storia della fisiologia umana è quella fatta da **William Harvey** (1578-1657), che studia il cuore e la circolazione del sangue. Harvey, nel 1628, avanza per primo l'idea del movimento circolare del sangue, proponendo il modello della "macchina cardiaca" che pompa nelle arterie sangue ricco di ossigeno, mentre il sangue fa poi ritorno al cuore attraverso le vene, dopo avere distribuito ossigeno a tutti gli organi. Si fa strada quindi una concezione "meccanicistica" del corpo umano che rappresenta una vera rivoluzione rispetto alla medicina rinascimentale, basata sulle teorie mediche di Epicuro e Galeno.

Grande sostenitore del metodo sperimentale galileiano è **Marcello Malpighi** (1628-1694). Considerato fra i maggiori innovatori degli studi di medicina nel secolo XVII, effettua studi sistematici e comparati di varie strutture animali e vegetali, adottando, fra i primi, l'uso del microscopio. Effettuando delle osservazioni sul polmone della rana, riesce a comprendere la funzione dei capillari nella connessione tra arterie e vene, completando così le scoperte di William Harvey al quale era sfuggito questo importante aspetto della circolazione.

Francesco Redi (1626-1698) compie una scoperta fondamentale per la biologia, riuscendo a sfatare l'antica credenza della generazione spontanea degli insetti. Attraverso un suo celebre esperimento riesce a dimostrare che le mosche nascono sì dalla carne putrefatta, ma solo quando altre mosche vi depongono le uova. Dimostra pertanto che la generazione spontanea non ha alcun fondamento. Per questo motivo Redi viene considerato il fondatore della parassitologia.

Cosimo Bonomo (1666-1696), allievo di Redi, svolge la professione medica sulle galere, dove i marinai facilmente soffrono di rogna. Bonomo cerca di debellare questa patologia attraverso bagni antisettici, fatti per un certo periodo di tempo per uccidere anche le larve derivate dalla schiusa delle uova deposte all'interno della cute. Con l'aiuto di **Giacinto Cestoni** (1637-1718) riesce a isolare l'acaro della rogna e a descriverlo come era visibile al microscopio.

➔
Strumenti da
dissezione in una
tavola dal *De
humani corporis
fabrica* (1542) di
Andrea Vesalio.





Pandemie, epidemie e endemie

La scoperta che sono i microrganismi a diffondere le malattie è relativamente recente (XIX secolo). Nei secoli che seguono la fine del Medioevo l'idea di "contagio" continua ad essere molto vaga e imprecisa; si ritiene che a diffondere le malattie siano dei "malefici miasmi", odori nocivi e spesso letali che colpiscono gli uomini, spesso come punizione divina. Il propagarsi delle malattie infettive a livello mondiale ha talvolta trasformato le società in cui sono comparse e, molto probabilmente, ha cambiato o influenzato in modo decisivo il corso della storia.

Il termine **pandemia** è stato coniato probabilmente nel XIX secolo e si riferisce alle malattie infettive che si diffondono rapidamente fra popolazioni e Stati diversi, fino a raggiungere un'estensione vastissima. Per definire l'andamento delle malattie infettive esistono altri due termini, **epidemia** ed **endemia**, che indicano in un caso una malattia presente all'interno di una specifica popolazione, nell'altro una patologia sempre presente in un determinato territorio. Se ripercorriamo la storia del passato scopriamo che le più grandi epidemie, o pandemie, sono state più d'una con implicazioni sanitarie, culturali e socio-economiche.

La peste dilaga in Europa dalla metà del 1300 fino all'ultima pandemia fra la seconda metà dell'Ottocento e l'inizio del Novecento quando finalmente viene scoperto l'agente responsabile e la modalità di trasmissione. La "peste nera" trecentesca causa la morte di circa un terzo della popolazione europea, mentre quella tardo ottocentesca determina circa 10 milioni di decessi in tutto il mondo. Le prime forme di profilassi vengono avviate proprio con la peste. Venezia, per esempio, introduce l'isolamento forzato dei malati, nell'isola del Lazzaretto Vecchio (1423), e dispone la quarantena per tutti coloro che giungono in laguna dalle zone esterne nell'isola del Lazzaretto Nuovo (1468).

Il meccanismo di trasmissione rimane però oscuro e non solo la peste, ma anche il **colera**, colpiscono ricorrentemente la popolazione europea. Anche molte malattie come la **lebbra** e la **tubercolosi** diventano endemiche e non si riescono ad arginare, così come resta endemica la **malaria**, che continuerà a mietere vittime nelle zone paludose. Altre malattie frequenti sono la **rogna** o **scabbia**, causata da parassiti (acari) che scavano delle gallerie nella pelle dell'uomo e degli animali domestici. La loro azione è molto irritante, provoca un intenso prurito e la conseguente formazione di vescicole e croste. La rogna o scabbia è una malattia antica. Grazie a studi archeologici sull'Antico Egitto, si pensa che sia stata scoperta più di 2.500 anni fa. Tuttavia, le cause sono state descritte per la prima volta in un documento ufficiale da Cosimo Bonomo e Giacinto Cestoni solo nel 1687.

Alla fine del XV secolo, durante l'assedio di Carlo VIII a Napoli, scoppia per la prima volta la **sifilide**, malattia dovuta ad una recrudescenza di una patologia già endemica nell'Oriente arabo (un'altra teoria sostiene che il veicolo siano stati i marinai di Cristoforo Colombo al ritorno dall'America). Con la sifilide emerge per la prima volta, grazie al medico veronese Girolamo Fracastoro (1478-1563), l'idea di "contagio", cioè di trasmissione dell'infezione da persona a persona.



PER RIFLETTERE E APPROFONDIRE

Il COVID-19 è una pandemia diffusa in tutto il mondo, come ha dichiarato nel 2020 l'Organizzazione mondiale della Sanità. Le conseguenze per la salute fisica sono state gravissime e altrettanto pesanti sono stati i risvolti psicologici (solitudine e scarso ottimismo per il futuro) emersi da un'indagine effettuata da vari ricercatori. Le conclusioni sono state dedotte da oltre 85mila interviste effettuate in 27 nazioni europee.

In un testo argomentativo esprime le tue opinioni e il tuo punto di vista di studente che ha dovuto per mesi abbandonare la scuola e seguire le lezioni attraverso la didattica a distanza.



Per un approfondimento artistico

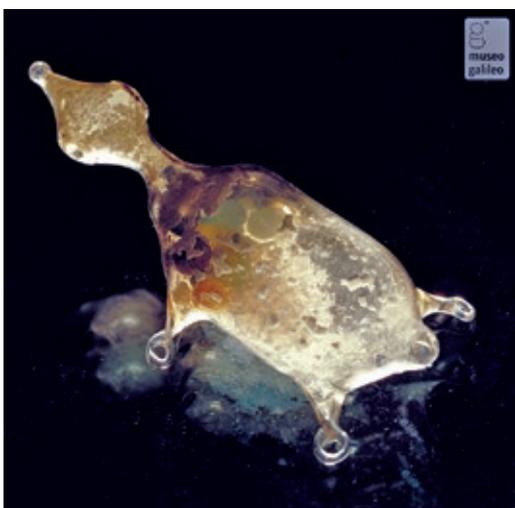
Medici, malati e strumenti

nell'arte del Seicento

La medicina del Seicento si sviluppa sulla concezione alchemica del medico naturalista Paracelso (1493-1541) e quella fisico-matematica di Galilei (indagine naturalistica) che insieme rinnovano il concetto di malattia. A metà del secolo si aggiunge un nuovo metodo clinico empirico grazie al quale si stabilisce che di ogni malattia occorre puntualizzare i sintomi iniziali, il decorso, la prognosi e infine la terapia. Con l'inizio del XVIII secolo si compie un altro passo avanti: la chimica prende il posto dell'alchimia e si impone l'idea di una medicina "globale" con la quale si affronta il singolo malato.

Nuovi strumenti di osservazione e misurazione:

il termometro



Anche gli strumenti di osservazione e misurazione dei fenomeni sono una novità del Seicento, come il termometro, basato su un principio galileiano, o il misuratore delle pulsazioni. Il termometro riprodotto nell'immagine veniva impiegato come termometro clinico, legato al polso o al braccio del paziente con la testa della "ranocchietta" rivolta verso l'alto. Le variazioni della temperatura corporea venivano rilevate attraverso il movimento di alcune palline di vetro inserite al suo interno.



Termometro a forma di rana, XVII secolo. Firenze, Istituto di storia della scienza.

I medici e i luoghi della professione:

spazi per la pratica medica



Nella professione medica i medici sono in concorrenza tra loro nella cura dei pazienti, tanto che deve subentrare un'istituzione affinché garantisca la qualità dei professionisti e scopra i ciarlatani. La complessa realtà della medicina post galileiana emerge sia dalle fonti letterarie e scientifiche che dai luoghi in cui essa si pratica: le abitazioni dei pazienti ma anche spazi creati appositamente come infermerie, laboratori, ambulatori, erboristerie e ospedali, che diventano luoghi di ricovero dove il medico, razionalmente, osserva e studia il malato.



Jan Steen, *La fanciulla malata d'amore*, 1660. New York, MoMa.



Le epidemie nella storia

La pittura del Seicento rappresenta con grande realismo il dolore e la malattia che diventano fattore collettivo durante le epidemie: nell'Europa del 1630, nell'Italia meridionale nel 1656, a Londra nel 1664. La capacità di guarire quando si diffondono le epidemie (vaiolo e tifo) si riduce drasticamente e non bastano le quarantene per i viaggiatori o le disposizioni pubbliche di "cordoni sanitari" (disposti dai Tribunali di sanità) a evitare la decimazione della popolazione.

La **peste** è stata la malattia che più ha segnato l'umanità, che per lungo tempo l'ha considerata un flagello divino poiché non ne conosceva le cause e la subiva in tutti i suoi devastanti effetti colpendo ugualmente ricchi e poveri, cittadini e contadini. Tuttavia, nel XVII secolo anch'essa diventa oggetto di indagine scientifica da parte dei medici e nuovo tema con cui confrontarsi per gli artisti, i quali, spesso al servizio della Chiesa, dipingevano quadri da porre sugli altari come preghiere perpetue per la salvezza dei morti e dei vivi oppure scolpivano le statue di santi protettori sotto le quali il popolo si inginocchiava per essere preservato dal contagio.

La peste nella Bibbia:

le contaminazioni del morbo

Con impronta classica, il pittore francese colloca la folla degli appestati in una elegante città altrettanto classica per gli edifici rinascimentali e i richiami alle antichità romane, ma non può esimersi dal particolare realistico degli uomini che si turano il naso per non essere investiti dall'odore dei cadaveri e dei morenti e per non essere contaminati dal morbo.



➔
Nicolas Poussin,
*La peste ad
Ashdod o la peste
dei Filistei*, 1630.
Parigi, Musée du
Louvre.

La peste medievale:

una rappresentazione simbolica

Nella tavoletta la peste che cavalca sopra i cadaveri per strada e colpisce con le frecce gli abitanti di una casa borghese, è parte di un documento (biccherna) emesso dal Consiglio del Comune di Siena che, durante una recrudescenza della peste del 1348, delibera, favorendola come rimedio per la salute dei cittadini, la vendita di “vernaccia”. Naturalmente risultarono più efficaci i primi cordoni sanitari con cui le città (ad esempio Milano) si salvarono dal contagio, limitando la circolazione di merci e persone.



→ Giovanni di Paolo di Grazia, *Allegoria della peste nera su biccherna senese*, 1437 ca. Berlino, Kunstgewelbemuseum Staatliche Museum.

La peste sublimata:

teatralità della morte

Nel gruppo in ceroplastica lo scultore siciliano mette in scena la peste con drammatica “teatralità” mostrando, più che di aver guardato con i propri occhi, di voler emulare altri artisti che prima di lui avevano inventato situazioni tipiche, come il monatto che trasporta un cadavere o il bambino che cerca di succhiare il latte dalla madre morta. È la tecnica invece che gli permette di restituire la sofferenza e la morte sui corpi e nei volti degli appestati.



→ Gaetano Zumbo, *La peste di Napoli*, 1656. Firenze, Museo della Specola.



La peste in città:

Verona

In questa pala Verona appare due volte: al centro, in una veduta, al di là del fiume le cui sponde sono riempite con gli appestati trasportati fuori città, e con la sua personificazione nella donna che indica i morti in primo piano. La donna, che ha anche la funzione di mediatrice tra l'umanità e la divinità, sta guardando supplicante la Madonna che, in cielo, trattiene col braccio il Cristo pronto a lanciare i suoi "strali" sulle città del Veneto, colpite dalla peste del 1630.

La peste a Verona fu particolarmente drammatica e provocò la morte di oltre 33.000 persone su una popolazione di circa 54.000 abitanti.

La cronaca degli eventi si deve al medico veronese Francesco Pona, che nel suo *Gran contagio di Verona* (1631) ricostruisce le cause storiche, geografiche e ambientali del morbo e descrive con dovizia di particolari il terribile scenario provocato dal contagio: «corpi ormai senza vita galleggiano nelle acque dell'Adige e sono abbandonati alle correnti poiché mancano luoghi, modi e ministri per interrare i cadaveri».



Antonio Giarola, *Verona supplice per la liberazione della pestilenza del 1630, 1636*. Verona, S. Fermo.



La peste in città:

Venezia



Realizzata nel 1666, l'enorme tela decora lo scalone della Scuola Grande di S. Rocco a Venezia. Con efficace realismo e drammatica intensità vengono rappresentati gli effetti della peste del 1630. A sinistra vediamo uomini e donne ammalati e sopra di loro, sorretto nel volo dagli angeli, appare alla destra San Rocco intercessore, nell'atto di accogliere i derelitti sotto la sua protezione. Nella parte destra del dipinto, i monatti stanno gettando da un ponte i cadaveri affinché siano trasportati in barca fuori dalla città.



Antonio Zanchi, *La peste a Venezia, 1666*. Venezia, Scuola Grande di S. Rocco.



PER RIFLETTERE E APPROFONDIRE

Nel Seicento inizia quello scambio di saperi scientifici e artistici che porterà nei secoli successivi ad una fiorente produzione di pubblicazioni e manuali specialistici corredati di tavole pittoriche (e poi fotografiche) molto dettagliate.

Per approfondire il rapporto tra arte e scienza, fai una ricerca on line per arricchire con altre immagini i percorsi artistici che ti abbiamo presentato riguardanti le scienze astronomiche e mediche. Organizza le opere scelte in un dossier intitolato *Tra parola e immagine*, completalo con le didascalie commentate e, infine, presentalo in classe.



Per altri collegamenti

Il percorso interdisciplinare può continuare con altri approfondimenti possibili inerenti al corso di studi di riferimento.

Letteratura (Storia della cultura scientifica)

Ricerca sul concetto di divulgazione scientifica, sugli strumenti di divulgazione (cartacei, audiovisivi, ecc.) più conosciuti e accessibili oggi in Italia.

Lingua inglese

Biografia di Francis Bacon, sostenitore del metodo induttivo e della scienza sperimentale come Galileo Galilei.

Diritto

Diritto alla scienza come uno dei diritti umani; leggere e discutere il seguente passo: «diritto per gli scienziati alle libertà indispensabili per la ricerca, come quello di condividere le scoperte; diritto di ogni essere umano a godere dei risultati del progresso scientifico e delle sue applicazioni» (*Patto sui diritti economici, sociali e culturali*, art. 15).

Informatica

Ricerca sulle scienze informatiche e sul suo sviluppo.

Fisica e chimica

Approfondimento sugli ambiti di indagine delle due discipline per scoprire da quale delle due dipendono gli studi sull'universo.

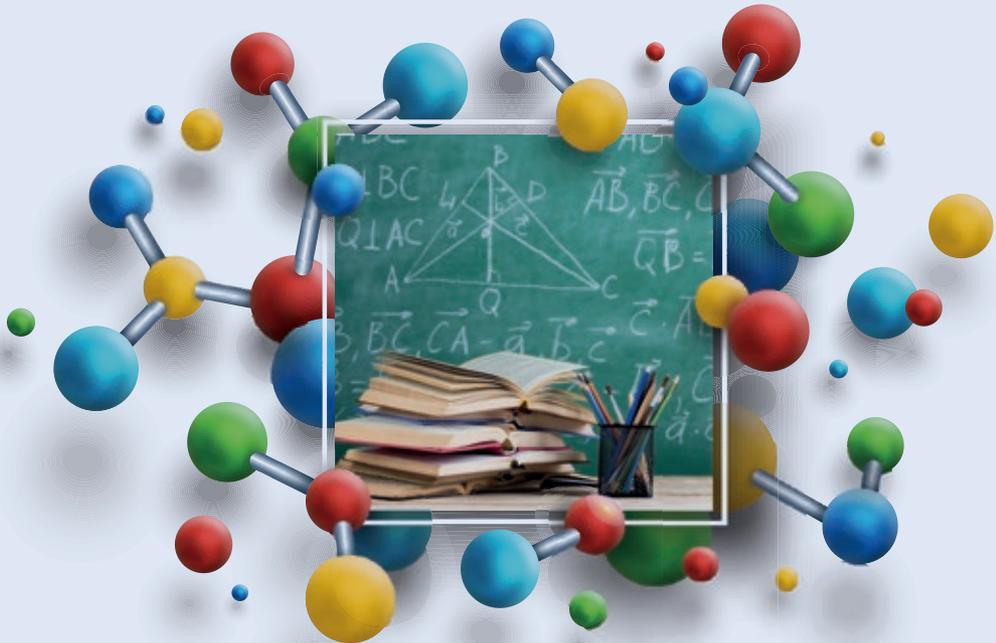


Ora tocca a voi



COMPITO DI CITTADINANZA ATTIVA ED EDUCAZIONE CIVICA

La scienza a scuola



SITUAZIONE

Partecipazione al concorso **Leggere le scienze**.

Il concorso si inserisce nel progetto EUCLIDEA, che ha come scopo la promozione delle scienze e del libro scientifico nelle biblioteche, nella convinzione che la confidenza con la materia scientifica faccia nascere e potenzi le capacità di osservazione, di esplorazione e di interpretazione, e che debba essere sviluppata fin da piccoli e poi sostenuta in tutte le fasi della crescita e della formazione.

PRODOTTO

Locandina per la pubblicità dell'evento.

Elenco dei libri suggeriti per un acquisto più consapevole nella biblioteca scolastica.

FINALITÀ

Il lavoro di ricerca si svolge interamente tramite mezzo informatico (e dunque può rientrare tra le attività della didattica integrata) al fine di accostare l'oggetto-libro nella sua dimensione cartacea, come scopo finale, ma soprattutto come oggetto di interesse (di ricerca e scoperta da parte dello studente) di molti siti culturali, dell'e-commerce e dell'editoria.

La scelta dei settori di interesse può vertere su generi diversi (biografie e autobiografie, saggi, racconti, romanzi, ecc.).

BUONE
PRATICHE**Invito alla lettura: l'importanza dell'istruzione**

Leggere per conoscere, per riflettere, capire, interpretare, formarsi le proprie idee, il proprio punto di vista. Leggere per la propria formazione e istruzione. Il diritto all'istruzione sancito dalla nostra Costituzione se certamente può intendersi come un fine, può anche costituire uno strumento, a disposizione del singolo, attraverso cui arrivare a maturare una riflessione che lo porti ad una migliore presa di coscienza circa i propri diritti e le proprie responsabilità.

Nella Costituzione italiana alcuni articoli sono dedicati proprio all'istruzione (articoli 30, 33, 34 e 117) per la crescita culturale dell'individuo sotto la luce dei principi del pluralismo ideologico. Per questo la Costituzione italiana sancisce l'obbligo di istituire scuole di ogni tipo, in modo da assicurare a tutti la possibilità di avere un'istruzione scolastica che non abbia ostacoli e discriminazioni.

L'art. 30 sancisce che «è dovere e diritto dei genitori mantenere, istruire ed educare i figli», l'enunciato dell'articolo 34 dichiara che «la scuola è aperta a tutti», qualifica l'Italia come uno «Stato di cultura», conquista dello Stato sociale che garantisce a tutti, anche agli stranieri, il diritto all'istruzione adeguata. Non solo è gratuita la scuola primaria, ma attraverso una serie di aiuti economici è agevolato anche il proseguimento degli studi fino a livello universitario. L'ultimo comma dell'articolo 33 sancisce «il diritto di istituzioni di alta cultura quali università e accademie di darsi ordinamenti autonomi nei limiti stabiliti dalle leggi dello Stato, al fine di garantire il pluralismo ideologico».

L'articolo 117, infine, sancisce che lo Stato ha potestà legislativa esclusiva in campo generico dell'istruzione. Questo è decretato per assicurare a tutto il suolo nazionale una unitarietà di istruzione di base, evitando squilibri da una regione all'altra.

FASI
OPERATIVE

FASE 1

Definizione del tema, condivisione dell'obiettivo, organizzazione dei gruppi

- La classe decide quali settori della biblioteca scolastica desidera siano incrementati con nuovi titoli.
- Gli studenti formano 4-5 gruppi di lavoro:
 - un primo gruppo, che abbia manifestato specifico interesse, si occupa della stesura di una locandina con il logo della iniziativa *Leggere le scienze*, dell'immagine e dell'impaginazione del messaggio di promozione che si intende veicolare nel volantino da inviare a tutti gli studenti dell'istituto.

FASE 2

Individuazione delle librerie e successiva iscrizione

- Tutti gli studenti, in base alle proprie conoscenze del territorio, suggeriscono le librerie con cui gemellarsi.
- Col docente tutor dell'iniziativa, viene attivata l'iscrizione e la scelta, tramite mail, di collaborazione tra librerie e scuola.

