

MEDIOEVO, CRISTIANESIMO E SCIENZA

Se ci si pone il problema “**come mai è in Europa che la scienza sperimentale è nata e ha conosciuto un così rilevante impulso e sviluppo?**” si deve senz’altro riconoscere l’orizzonte di valori e di libertà proposto dal cristianesimo con l’annuncio di un Dio creatore e salvatore, che conferisce all’uomo creato a sua immagine il potere di concorrere alla cura della natura creata e quindi alla sua conoscenza.

Sono i secoli della cristianità medievale a favorire in modo significativo il progresso scientifico fino a giungere con la rivoluzione scientifica alla teorizzazione rigorosa del metodo sperimentale delle scienze naturali.

La rivoluzione scientifica vide l’introduzione del **metodo sperimentale** a guidare il processo di valutazione della conoscenza. **Questo cambiamento è considerato così fondamentale che le indagini precedenti a esso sono da considerarsi prescientifiche**, sebbene molti considerino la filosofia naturale antica all’interno del campo di competenza della storia della scienza.

In questa prospettiva la scienza sperimentale non può essere confusa con l’ingegno creativo, con il sapere astronomico, ecc.: **anche senza l’utilizzo di telescopi, gli antichi eccellevano nelle osservazioni astronomiche, ma esse rimasero meri fatti fino a quando non furono collegate a teorie verificabili**. Di fatto, molte innovazioni tecniche avvenute in epoca greco-romana, nel mondo islamico e in Cina, per non parlare di quelle ottenute nelle ere preistoriche, non costituiscono scienza sperimentale ma possono essere meglio descritte come sapere, saggezza, arti, mestieri, tecniche, tecnologie, apprendimento, o semplicemente conoscenza. La maggior parte di questi sforzi non rientrano nella categoria della scienza perchè «**la tecnica, pur nei suoi progressi, talvolta considerevoli, non era che empirismo**» (Marc Bloch). Ciò significa che il progresso è stato anche il prodotto di osservazione ed esperimenti (ed errori) empirici a cui mancavano però le spiegazioni, la teorizzazione.

E SE LA SCIENZA SPERIMENTALE FOSSE NATA PROPRIO GRAZIE AL CRISTIANESIMO?

Un diffuso luogo comune è che il cristianesimo sia ostile o contrario alla scienza.

Questa opinione viene spesso smentita dagli storici della scienza, molti dei quali affermano addirittura che solo grazie al cristianesimo si sia potuta affermare nel mondo la scienza sperimentale, creando il clima culturale che la ha resa possibile. Senza una teologia affidata alla ragione, al progresso e all’uguaglianza morale, il mondo intero sarebbe oggi forse più o meno dove le società non europee erano, diciamo, nel 1800: un mondo pieno di astrologi e alchimisti, ma non di scienziati.

In Occidente, dall’antichità classica fino ai tempi della rivoluzione scientifica, le indagini sul funzionamento dell’universo erano note come filosofia naturale e coloro che ne prendevano parte erano noti come filosofi della natura. **Una caratteristica importante delle indagini prescientifiche (sia in Occidente che altrove) era la riluttanza a usare la sperimentazione**.

I greci hanno inventato un sapere teoretico universale, che cerca la regola universalmente valida, cioè la legge che regola un fenomeno in ogni sua manifestazione. A esempio, rielaborando nozioni scientifiche matematico-geometriche apprese dagli Egiziani, le trasformarono in una teoria generale e sistematica dei numeri e delle figure geometriche (Pitagora e i pitagorici) e, di fatto, il successivo avvento della geometria non euclidea non ha invalidato la geometria euclidea. Aristotele era un metafisico che produsse pochissima osservazione diretta, ma sapeva abilmente utilizzare quella dei suoi allievi. Pur non essendo un vero filosofo della natura, egli sintetizzò il sapere scientifico dell’epoca in osservazioni di grande acutezza, che sarebbero state poi modelli *d’autorità* almeno sino al XVII secolo. Così, il grande numero di osservazioni scientifiche comprese nella sua *Historia*

animalium sono rimaste a lungo nella biologia, stabilendo una classificazione valida fino al secolo XVIII, cioè fino a Linneo.

Peraltro, **Aristotele, da buon metafisico, sosteneva che "la vera scienza deve essere contemplativa".** Fino alla rivoluzione scientifica promossa da Copernico, Galileo e Bacone nessuno si era mai curato di verificare le sue teorie sottoponendole a prove sperimentali. A esempio, **egli sosteneva che lasciando cadere nel medesimo momento due sassi, uno pesante il doppio dell'altro, quello più pesante riuscisse ad arrivare al suolo in metà tempo rispetto all'altro.** Nonostante i fatti provassero come ciò non fosse vero, Aristotele non cambiò la sua iniziale idea. Perché? La risposta è semplice. Secondo buona parte della filosofia greca, che comunque toccava le vette del pensiero antico, anche gli oggetti inanimati, come a esempio sassi e pianeti, avevano una sorta di volontà e, nelle prove effettuate, i due sassi secondo Aristotele "decidevano", per motivi ignoti, di "comportarsi" in modo "strano".

Di fatto, **il nucleo del sistema di Platone e Aristotele consiste nell'attribuire un'anima al mondo: all'interno di tale sistema era impossibile formulare, a esempio, le leggi del moto che presuppongono una natura priva di anima in cui, in condizioni simili, i corpi si comportano necessariamente in maniera simile.** Per l'avvento di una tale fisica si è dovuto attendere che la teologia cristiana creasse un clima di pensiero in cui la natura non potesse più mascherarsi da essere supremo e definitivo.

Degli altri greci illustri si può dire lo stesso: nella maggior parte dei casi, **la loro opera o è interamente empirica o non può essere definita scienza per mancanza di sperimentazione, essendo costituita da una serie di asserzioni astratte che ignorano o non implicano effetti osservabili.** A esempio, quando Democrito suggerì che tutta la materia fosse composta da atomi, non anticipò la teoria atomica della scienza; il fatto che sia risultata corretta è solamente una coincidenza linguistica e l'ipotesi di Democrito non ha più significato di quella del suo contemporaneo Empedocle che affermava che tutta la materia era composta da fuoco, aria, acqua e terra, o la successiva versione di Aristotele, che un secolo dopo affermò che la materia era costituita da caldo, freddo, aridità, umidità e quintessenza.

I greci crearono reti accademiche coordinate, le famose "scuole". Ma produssero principalmente filosofie speculative, nonchè raccolte di fatti ateoretici cioè mestieri e tecnologie isolati che non sfociarono nella scienza sperimentale. Questo accadde per tre motivi. Innanzitutto, **le concezioni greche delle divinità non erano adatte a considerarle creatori coscienti. In secondo luogo, per i greci l'universo non era solo eterno e increato, ma vincolato in infiniti cicli di progresso e decadenza. Infine, spinti a definire vari corpi celesti come divinità vere e proprie, trasformarono oggetti inanimati in creature viventi capaci di propositi, emozioni e desideri, mandando così in cortocircuito la ricerca di teorie fisiche.**

Alla fine il sapere greco ristagnò nella propria logica interna. A parte gli sviluppi della geometria (v. sopra), accadde molto poco dopo Platone e Aristotele. Quando Roma assorbì il mondo greco, ne abbracciò anche gli insegnamenti; studiosi greci prosperarono nel periodo della repubblica e durante il regno dei Cesari. Ma l'apporto della cultura greca non fece progredire il mondo romano in modo significativo sotto il profilo della scienza sperimentale. E in Oriente accadde lo stesso. A Bisanzio il sapere greco continuò a diffondersi, ma non contribuì all'innovazione.

La filosofia greca, nell'investigare il mondo della natura, ha cercato un *primo principio* e una *causa finale*, epperò **né l'Uno (il Bene) di Platone né l'Atto Puro di Aristotele sono considerati creatori ma solo ordinatori del mondo.**

L'idea cristiana di Creazione, introducendo una distinzione fondamentale tra il Creatore e la creatura, afferma la trascendenza di Dio sulla natura: **l'universo è posto da un atto della sua libertà e quindi una scienza come studio di leggi necessarie non corre il rischio di avere come conseguenza una visione necessaria del divino.**

Inoltre il Cristianesimo afferma che Cristo Unigenito Figlio di Dio si è incarnato nella storia. Questo fatto, liberando l'uomo da una visione ciclica e fatalistica degli avvenimenti, rende

significativa l'idea di progresso (sotto questo profilo emerge anche una differenza sostanziale tra il monoteismo cristiano e quello ebraico e islamico). Dopo l'incarnazione, il compito di dominare la natura e sottometterla, già consegnato a Israele, viene inteso come collaborazione, mediante il lavoro, all'attività creatrice ordinatrice e redentrice di Dio.

L'uomo, secondo la rivelazione biblica, è un essere creato intenzionalmente a immagine di Dio, il che comprende sia la razionalità umana che in qualche modo partecipa alla razionalità propria di Dio, sia la condizione umana in quanto essere etico responsabile delle proprie azioni. **La riflessione dell'uomo sulla sua razionalità doveva incoraggiarlo sulle potenzialità della sua mente, in grado di sondare la razionalità del mondo creato.**

Nel cosmo cristiano tutti gli enti sono semplici creature. **A differenza di quanto accadeva nel cosmo greco pagano, in quello cristiano non potevano esserci corpi divini.** Ciò rese possibile ipotizzare che il moto della luna e la caduta di un corpo sulla Terra potessero essere governati dalla stessa legge di gravità, ipotesi altrimenti sacrilega nella tradizione panteistica greca e antica.

Naturalmente **per una filosofia/una religione che ritenga come anche le cose inanimate abbiano una sorta di anima e/o volontà, è impensabile intraprendere esperimenti oggettivi, indagare obiettivamente sulle ipotesi formulate,** in quanto le cose non si comporteranno mai freddamente, ma seguendo il loro impulso nascosto e indecifrabile. Tale concezione non solo era dominante nel mondo antico, ma è tuttora presente nel pensiero di molte religioni orientali.

Nei monoteismi non esiste una concezione simile, e questo è già un presupposto perché la scienza sperimentale si sia sviluppata proprio in occidente. Gli animisti e le culture orientali non credono nell'esistenza di un Dio assoluto e onnipotente. **Le culture formate da religioni non monoteiste generalmente intendono le forme naturali come una manifestazione diretta del divino,** inteso come forza/energia universale, tanto che frequentemente l'universo stesso viene concepito come una sorta di Dio o comunque facente parte di Dio (tale discorso vale anche per le correnti teistiche dell'induismo).

Come osservato dal grande teologo e scienziato medievale Nicola d'Oresme, la creazione da parte del Dio dei cristiani «è più simile a quella di un uomo che costruisca un orologio e gli permetta di funzionare e continuare il suo movimento autonomamente». **Contrariamente alle dottrine religiose e filosofiche dominanti nel mondo non cristiano, i cristiani svilupparono la scienza perché credevano che si potesse e si dovesse fare.**

Nel 1925, durante una delle sue *Lowell Lectures* a Harvard, Whitehead affermò che **la scienza ebbe origine in Europa a causa della diffusa fede nelle sue possibilità,** e che essa è un «derivato [...] della teologia medievale». La dichiarazione di Whitehead scandalizzò la distinta platea, e in generale gli intellettuali occidentali. Come poteva un filosofo e matematico del suo calibro, coautore insieme a Russell della pietra miliare *Principia Mathematica*, affermare una simile assurdità? Non sapeva che la religione è il nemico mortale dell'indagine scientifica? Whitehead sapeva bene quel che diceva. Aveva capito che la teologia cristiana era stata un elemento di fondamentale importanza per lo sviluppo della scienza in Occidente, e che nel resto del mondo le teologie non cristiane avevano soffocato la ricerca scientifica.

La maggior parte delle religioni non cristiane non presuppongono una creazione: nella loro prospettiva, l'universo è eterno e, per quanto possa seguire dei cicli, ciò avviene senza principio o senza scopo; inoltre, cosa più importante, non essendo mai stato creato non ha un creatore. Di conseguenza, l'universo viene ritenuto un mistero supremo, incoerente, imprevedibile e arbitrario. Coloro che partono da questi presupposti religiosi, raggiungono la saggezza soprattutto attraverso un percorso di intuizioni mistiche.

D'altro canto, **potrebbe sembrare che il mondo islamico abbia un concetto di Dio adatto a favorire l'ascesa della scienza. Non è così.** Allah non viene presentato come un creatore giusto, ma è concepito come un Dio estremamente attivo che si impone al mondo come ritiene opportuno. Di conseguenza, all'interno del mondo islamico si è formato un nucleo teologico che condanna come blasfemia ogni tentativo di formulare leggi naturali, perchè esse negano la libertà di azione di Allah.

Per questo il mondo islamico non accoglie completamente il concetto secondo il quale l'universo possiede principi fondamentali stabiliti da Dio nella creazione, ma sostiene che il mondo sia retto in modo continuo dal suo volere. **La concezione della presenza di leggi naturali era (è) spesso, per gli islamici, ritenuta quasi una catena, una costrizione, alla libera volontà di Dio.**

Eppure, ogni volta che si solleva la questione della scienza e del sapere islamico, **la maggior parte degli storici sottolinea che nell'Islam, attraverso i secoli, la cultura greca è rimasta viva e molto apprezzata quando, di fatto, nell'Europa cristiana non se ne sapeva nulla. Certamente è un'affermazione vera, come è vero che alcuni manoscritti classici giunsero nell'Europa cristiana attraverso il mondo islamico. Ma il possedere queste illuminazioni non portò in linea generale a un ulteriore significativo sviluppo intellettuale, per non parlare della nascita della scienza sperimentale.** Al contrario, in pratica gli intellettuali musulmani consideravano il sapere greco, in particolare l'opera di Aristotele, come un testo sacro a cui *credere*, piuttosto che da studiare.

Il sapere greco soffocò in gran parte qualsiasi possibilità di dare origine a una scienza islamica per gli stessi motivi per i quali ristagnava in sè stesso: presupposti in gran parte antitetici alla scienza sperimentale. Il *Rasa'il*, la grande enciclopedia del sapere prodotto dai primi studiosi musulmani, fece propria la concezione greca del mondo come un enorme, conscio, organismo vivente che possiede sia intelletto che anima. Nel XII secolo, nemmeno l'illustre filosofo musulmano Averroè, nonostante i tentativi di escludere tutte le dottrine musulmane entrando in diretto conflitto con coloro che appoggiavano il *Rasa'il*, riuscì a contribuire in maniera significativa alla scienza sperimentale. Al contrario, **Averroè e i suoi seguaci divennero aristotelici intransigenti e dottrinari: proclamavano, a esempio, che la teoria della fisica del filosofo greco fosse completa e infallibile e che se un'osservazione fosse risultata incoerente con una delle visioni aristoteliche, allora tale osservazione era sicuramente scorretta o illusoria.**

Da questo risultò che **gli studiosi islamici fecero significativi progressi solamente in conoscenze specifiche, come accadde per aspetti dell'astronomia e della medicina che non richiedevano basi teoriche generali. Con il passare del tempo, poi, persino questo tipo di progresso cessò.**

In definitiva, **nonostante la saggezza ricevuta, il «recupero» del sapere greco non mise l'Europa sulla strada dello sviluppo della scienza sperimentale.** Anzi, a giudicare dall'impatto che questo tipo di conoscenza ha avuto su greci, romani e musulmani, sembra sia stato di capitale importanza il fatto che questo sapere *non* fosse risultato pienamente fruibile prima che gli studiosi cristiani stabilissero una propria struttura intellettuale indipendente.

Con questo **non s'intende minimizzare l'impatto che la cultura greca ha esercitato in generale sulla vita intellettuale dell'Europa.** Riportare al solo cristianesimo il merito dell'impulso alla ricerca e al progresso significherebbe ignorare la realtà storica: i greci e poi i romani esercitarono egregiamente la razionalità, per non parlare delle preziose conoscenze teoriche e pratiche (si pensi alle costruzioni) introdotte in Occidente dagli arabi. Sant'Agostino ereditò l'intero patrimonio della filosofia greca e san Tommaso d'Aquino e i suoi pari riconobbero di essere profondamente debitori nei confronti degli studi ellenici.

Ma **la scienza moderna non può essere intesa come il prolungamento lineare del pensiero classico:** gli elementi antiscientifici del pensiero greco vennero rifiutati da sant'Agostino e dagli scolastici e, molto prima di essere confinato nei dipartimenti di studi classici, il sapere greco-romano *non* fu la filosofia degli scienziati. **Lo sviluppo della scienza sperimentale fu soprattutto la naturale conseguenza della dottrina cristiana: la natura esiste perchè è stata creata da Dio. Per amare e onorare Dio è necessario apprezzare a fondo le meraviglie del suo operato.** Essendo Dio perfetto, il suo creare funziona secondo *principi immutabili* che dovrebbe essere possibile scoprire utilizzando appieno i poteri della ragione e dell'osservazione che Dio ci ha donato.

Queste sono state le idee fondamentali che spiegano il motivo per cui la scienza sperimentale nacque nell'Europa cristiana e in nessun altro luogo. Le preminenti figure coinvolte nel fiorire della scienza tra il XV e il XVII secolo, compresi Cartesio, Copernico, Galileo, Keplero e Newton, confessarono la loro fede assoluta in un Dio creatore, il cui creare ammette regole razionali che

attendono di essere scoperte.

Il cristiano nell'affermare l'esistenza di un solo Dio personale crede non solo nel suo amore, ma anche nella sua intelligenza e al fatto che ha creato tutto l'universo. Quindi l'universo non esiste da sempre ed esso e tutti i suoi elementi non sono Dio. Se non sono Dio devono, di conseguenza, obbedire a delle leggi. Le leggi naturali. Pensiamo, a esempio, al libro biblico della Genesi dove il sole e la luna vengono concepiti come una sorta di lampadari, non considerati "dei" come spesso avveniva nelle altre culture: questo semplice fatto (**rivoluzionario**) mette questi astri in una posizione creaturale, li "toglie dal trono", fornendo i presupposti per studiarli, per capire come si comportano naturalmente.

Per i cristiani, Dio rispetta le sue leggi naturali, anche se può superarle (a esempio attraverso i miracoli). La teologia del Medioevo, pur facendo spesso riferimento alla filosofia greca, attraverso le sue indagini razionali e logiche su Dio è stata il fondamentale presupposto per questa modalità di ragionamento razionale e logico sui fenomeni naturali, presupposto della scienza "pura", sperimentale.

In definitiva è stato il cristianesimo (innestato sulle radici della religione ebraica) ad aprire le porte alla scienza basata su osservazioni ed esperimenti, su ipotesi verificate oggettivamente e ripetutamente. **I "patriarchi", i "profeti" della scienza moderna sono da ricercarsi nelle abbazie medioevali, tra i teologi del Medioevo, all'interno della concezione cristiana del creato.**

COME, TUTTO NON COMINCIA CON GALILEO GALILEI?

Come abbiamo visto, **il metodo scientifico non nasce all'improvviso, ma risale in qualche modo ai cosiddetti "secoli bui"**.

Il Medioevo ha fatto il grande lavoro di recuperare i contributi degli antichi e li ha inseriti in una visione complessiva e unitaria dell'uomo e del cosmo, li ha utilizzati con le categorie della logica e della razionalità e li ha animati con lo spirito del cristianesimo, che è uno spirito positivo, costruttivo, aperto. E poi li ha inseriti in una visione concreta e operativa di grande valore della persona così come della materialità.

Il problema non è di misconoscere il salto fatto da Galileo, insieme a Copernico e Bacone, nel metodo scientifico, ma nel sottolineare come essi non siano apparsi dopo un periodo di buio, non siano partiti da zero, non siano nati da un terreno dove regnava l'antiscienza e la stregoneria. In realtà **la loro opera è il frutto maturo di una cultura scientifica che ha avuto delle radici prima, e che si rifà a radici più antiche.**

Un esempio paradigmatico. Per generazioni **gli storici hanno sostenuto che nel XVI secolo Copernico diede inizio alla rivoluzione scientifica quando propose un sistema solare eliocentrico. Si trattava però di un'evoluzione, non di una rivoluzione.** Copernico fece semplicemente il successivo, implicito, passo nella cosmologia del suo tempo e, come il fiorire stesso della scienza in quell'epoca, non fu altro che il culmine del graduale progresso innescato nei secoli precedenti. Per ricapitolare brevemente questa progressione che ha condotto al sistema solare eliocentrico, è opportuno partire dai greci, i quali credevano che il vuoto fosse impossibile e che, quindi, lo spazio fosse pieno di materia trasparente. In questo contesto, i corpi celesti dovevano superare l'attrito per poter restare in movimento, cosa che, a sua volta, richiedeva la continua applicazione di una forza. Alcuni spiegavano questa forza concependo i corpi celesti come divinità in movimento. Altri postulavano l'esistenza di esseri soprannaturali con il compito di spingere in avanti ciascuna sfera celeste.

Nel XVII secolo andò perduta un'enorme quantità di informazioni sull'età medievale, e solo all'inizio del XX secolo sono stati riscoperti aspetti fondamentali delle notizie perdute, grazie al fisico francese Duhem il quale ha evidenziato come la prima formulazione della prima legge di Newton (la legge del moto inerziale) risalga alla Sorbona di inizio XIV secolo, e in particolare a Buridano.

Buridano, rettore dell'Università di Parigi, anticipò la prima legge del moto di Newton sostenendo che lo spazio fosse un vuoto e che quando Dio mise in moto i corpi celesti («imprese a

ciascuno un impetus») i loro impeti «non s'indebolivano nè si corrompevano, non essendo nei corpi celesti inclinazione ad altri moti, nè essendo in essi una resistenza corruttiva o repressiva di quell'impeto». Buridano suggerì inoltre un ulteriore passaggio verso il modello di Copernico: la rotazione della Terra sul proprio asse. Il concetto fu poi completato da Nicola d'Oresme, il più brillante scienziato della Scolastica. Il suo fu un contributo eminentemente matematico e un modello per i successivi studi sulla meccanica e l'astronomia. Nel corso dei secoli, a molte persone era venuto il dubbio che fosse la Terra a girare intorno al Sole e non il contrario. Venivano però sempre opposte due obiezioni. Perché non c'era un vento forte e costante proveniente da est causato dalla rotazione della Terra in quella direzione? E perché una freccia scoccata diritta verso il cielo non cadeva molto dietro (o davanti) a colui che la scoccava? Dal momento che questo non si verificava e le frecce ricadevano diritte, se ne dedusse che la Terra non girava. Oresme superò entrambe le obiezioni. Non soffia vento da est perché il movimento della Terra è impartito a tutti gli oggetti sulla Terra o prossimi a essa, inclusa l'atmosfera. Ciò offre una risposta anche alla seconda obiezione: frecce scoccate in aria non possiedono solamente una spinta verticale imposta loro dall'arco; hanno anche un moto orizzontale conferito loro dalla Terra che gira. Fu poi la volta del vescovo Nicola Cusano, il quale sostenne «che un uomo che si trovi sulla Terra, o sul Sole, o su qualche altra Stella, crederà sempre che la posizione che occupa è il centro immoto, e che tutte le altre cose sono in movimento». Ne conseguiva che gli uomini non dovevano fidarsi del fatto che percepivano la Terra come ferma; forse non lo era. Su queste basi non fu certo un salto nel buio sostenere che la Terra ruotava intorno al Sole.

Queste teorie, formulate durante il Medioevo, erano ben note a Copernico, che non era un canonico della Chiesa isolato in una zona remota della Polonia, come spesso viene descritto, ma invece uno degli uomini più colti della sua generazione, formatosi presso le Università di Cracovia, Bologna (probabilmente la migliore università d'Europa), Padova e Ferrara.

TUTTO QUESTO PROGRESSO NEL MEDIOEVO? MA SEI SICURO? QUINDI IL MEDIOEVO FU RICCO DI SCOPERTE E DI ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNICA...

La **realtà medievale**, seppur non priva di lati negativi e risvolti oscuri e a volte tragici, è **tra le maggiormente positive che la storia dell'uomo abbia conosciuto**, impulso di insostituibile importanza per la costituzione della **civiltà** e della **mentalità occidentale**.

Di fatto, l'epoca che va dalla caduta di Roma fino al XV secolo fu caratterizzata da un notevole progresso tecnologico e intellettuale. Nei cosiddetti “secoli bui” il progresso fu tale che, non più tardi del XIII secolo, l'Europa si era spinta ben oltre Roma, la Grecia e il resto del mondo. Perché? **Principalmente perchè il cristianesimo insegnava che il progresso era “normale” e che “nuove invenzioni sarebbero sempre state prossime”**. Questa era l'idea rivoluzionaria.

E la fiducia nel progresso non si limitava solamente alla cultura più elevata. **L'uomo medievale europeo era altrettanto incline a sviluppare modi migliori per fare le cose**, favorendo la ricerca di **nuove tecnologie** e spingendo perchè venissero adottate in modo rapido ed esteso:

- in questa epoca sono stati adottati i primi **occhiali**; le persone con gli occhiali poterono così lavorare più ore al giorno e per più anni, aumentando la ricchezza della società;
- nel Medioevo si è imparato a imbrigliare i cavalli in modo che potessero portare carichi pesanti, sono stati inventati **finimenti e redini** per allineare coppie di animali in colonna, vi furono innovazioni nella costruzione dei carri; tutte invenzioni e scoperte che servirono per sviluppare l'agricoltura e il trasporto;
- fu inventato l'**aratro pesante**, da utilizzare nei terreni argillosi;
- fu inventato il **telaio azionato a pedali**, con il quale la produzione e quindi il commercio del panno aumentò a dismisura;
- furono inventati **camini e focolari**, che riuscirono a tenere le case al caldo, a differenza di quanto accadeva nelle abitazioni dell'antica Roma o di altre civiltà, dove non si riusciva a trovare un

modo adeguato per ventilare la casa dal fumo, se non aprendo fessure nei tetti, esponendosi così alle varie intemperie;

- nel Medioevo comparve anche la **nave a fondo tondo** (le galee romane avevano il fondo relativamente piatto), maggiormente efficaci nell'affrontare lunghi viaggi e portare carichi pesanti;
- un'altra innovazione, molto utile per la navigazione, fu il **timone del dritto di poppa**;
- nel Medioevo è nata la **polifonia** (il pentagramma), cioè il suono simultaneo di più righe musicali;
- in questa epoca così "buia" è stata inventata la cosiddetta **minuscola carolina**, un innovativo metodo di scrittura che facilitò estremamente il modo di comunicare da una parte all'altra dell'Europa; prima della sua invenzione **non esistevano caratteri minuscoli, né lo spazio fra le parole; almeno due generazioni prima di Gutenberg la stampa a caratteri mobili era già praticata in Europa occidentale**;
- in questa epoca così "buia" è nata, tra le altre cose, la maggiore istituzione culturale che il mondo abbia mai conosciuto: l'**Università**.

C'è poi da ricordare la trasformazione del moto accelerato in moto a velocità costante che rese possibile la **costruzione di orologi meccanici** utilizzati prima della fine del XIII secolo (il primo orologio conosciuto è stato costruito dal futuro Papa Silvestro II).

Anche **la visione del mondo come un meccanismo a orologeria, idea consona alla fisica di Newton, si affermò per la prima volta nel tardo Medioevo**. I medievali ne trassero una documentazione del funzionamento del mondo in termini di leggi meccaniche autonome, fissate dal Creatore all'atto della creazione. Solo un Dio veramente trascendente poteva essere ritenuto abbastanza potente da creare una natura dotata di leggi autonome senza che questo sminuisse il suo potere su di essa.

E poi la **costruzione delle Cattedrali, che furono la molla di molte applicazioni tecnologiche. Per sviluppare le tecnologie ci vuole un ideale condiviso. Nel Medioevo le Cattedrali sono il frutto tecnologicamente avanzato di una tensione ideale condivisa, popolare, dove tutti collaboravano, dove ognuno aveva il suo ruolo e dove si teneva in massima considerazione l'ingegnosità per elaborare modalità costruttive nuove, che non appena venivano acquisite si diffondevano.**

MONACHESIMO E SVILUPPO TECNICO E SCIENTIFICO

La nostra penisola è punteggiata di monasteri; visitarli è prima di tutto un'esperienza di fede, ma significa anche riscoprire le radici della nostra cultura, prendendo atto del contributo che i monaci hanno fornito allo sviluppo di ogni branca del sapere, specialmente durante il Medioevo, quando per secoli le abbazie rimasero tra i pochi (in molte regioni, l'unico) luoghi di trasmissione della cultura. Di fatto, **molte fondamenta della cultura europea (sapere, lavoro, solidarietà, ecc.) sono state gettate dal monachesimo.**

I monaci benedettini riuscirono a salvare, copiando a mano (codici miniati), **quasi tutti i documenti e le opere dell'antichità classica giunti sino a noi** (romani, greci e cristiani), **conservando così le nostre storia e letteratura antica**, altrimenti destinate a cadere nell'oblio. La Chiesa salvò molte opere e documenti anche proteggendoli fisicamente nelle biblioteche associate alle cattedrali.

I monaci benedettini erano ben considerati dalla popolazione, perché ritenuti autentici cristiani. Oltre a dedicarsi alla preghiera e alla celebrazione liturgica, si prendevano cura dei malati, dei poveri, dei pellegrini, ecc.

Grazie al loro stile di vita basato sulla regola benedettina "Ora et labora" (prega e lavora) **diedero dignità al lavoro manuale**, prima di allora fundamentalmente considerato una occupazione per schiavi e pezzenti: questo sviluppo nella mentalità delle persone fu rilevante per contrastare la miseria

del tempo e ha influenzato positivamente la cultura occidentale, dandole un fondamentale impulso di progresso, anche rispetto ad altre civiltà.

Bonificarono interi territori, paludi e terre selvagge vennero trasformate (grazie a un'estrema determinazione e fiducia in Dio e nell'uomo) in terre coltivate, utili a sfamare i loro abitanti. Molti **territori europei** (a esempio, Germania del nord e Paesi Bassi) **sono stati resi fertili e abitabili dai monaci benedettini**.

È quasi superfluo ricordare il ruolo ricoperto dai monaci nello sviluppo della **selvicoltura** (si veda l'abetina del monastero di Vallombrosa, presso Firenze) e dell'**agronomia**. I pionieri dell'**apicoltura**, della **frutticoltura**, della **viticoltura** e della **enologia** sono stati proprio i monaci benedettini. Non fu forse uno di loro (Dom Pérignon) a inventare lo Champagne? Non furono sempre loro a produrre il rinomato formaggio di Parma? Non furono ancora loro a costituire i vivai dei prelibati salmoni irlandesi? E chi sviluppò in modo stupefacente l'**irrigazione**? Chi perfezionò profondamente la **concia delle pelli** e il **setaccio della farina**? Sempre loro. I benedettini inventarono anche la rotazione triennale dei campi (**sistema a tre campi**, sviluppato nelle grange cistercensi): una tecnica importantissima per l'attività agricola.

Si badi bene, le **innovazioni** qui indicate (ed è solo una sintesi) andarono a **vantaggio dell'intera popolazione** e furono decisive per migliorarne la vita.

CHIESA E NASCITA DELLE UNIVERSITÀ

L'idea che la trasmissione e l'approfondimento del sapere richiedano uomini e luoghi espressamente dedicati a queste finalità è presente fin dall'antichità e rappresenta uno dei fattori determinanti per la nascita e lo sviluppo della civiltà umana.

Tra la fine del XII e l'inizio del XIII secolo, questa idea prende corpo in modo organizzato nella fondazione delle Università medievali, la cui progressiva trasformazione, dovuta all'evolvere della società e alla crescente diversificazione dei saperi, non impedisce che ancor oggi ci si possa riferire a queste istituzioni vedendo in esse uno spirito comune e una certa omogeneità di fondo.

L'università, come soggetto storico e culturale, non è estranea ai rapporti fra cristianesimo e pensiero scientifico: ne sono coinvolte non solo le sue origini storiche, ma anche la finalità dello studio e della ricerca, la questione della verità e l'unità del sapere.

La grande sintesi culturale di cui la teologia medievale è protagonista, riflessa principalmente nelle grandi opere di molti dei suoi pensatori, primo fra tutti S. Tommaso d'Aquino, si esprime in uno "spirito universitario" che rimanda a una logica comune, a una condivisione di luoghi e di diritti, a una sensibilità la cui origine sta nel pensiero cristiano dell'epoca.

Quando nel XII secolo venne fondata dalla Chiesa, **l'università, come istituzione dedicata esclusivamente all'istruzione superiore, era qualcosa di completamente nuovo, abbastanza diversa dalle accademie greche o da quelle cinesi per l'addestramento dei mandarini o dalle scuole dei maestri Zen**. Innanzitutto, le nuove università non si occupavano di insegnare la saggezza ricevuta: piuttosto, come accade oggi, le facoltà acquistavano fama attraverso le innovazioni che introducevano. Quindi, i professori delle università medievali rivolgevano la loro attenzione principalmente alla ricerca della conoscenza. **Le università non furono istituzioni fondate per ripetere le conoscenze ricevute dal mondo classico, ma assolutamente pronte a criticare e correggere gli antichi.**

Le prime due università sorsero a Parigi e Bologna alla metà del XII secolo. Poi, intorno al 1200, furono fondate quelle di Oxford e Cambridge, seguite da una marea di nuove istituzioni nel XIII secolo: Tolosa, Orleans, Napoli, Salamanca, Siviglia, Lisbona, Grenoble, Padova, Roma, Perugia, Pisa, Modena, Firenze, Praga, Cracovia, Vienna, Heidelberg, Colonia, Ofen, Erfurt, Lipsia e Rostock. È erronea l'opinione che queste non fossero vere università, ma solo gruppi di tre o quattro insegnanti e qualche decina di studenti: all'inizio del XIII secolo, Parigi, Bologna, Oxford e Tolosa vantavano da 1000 a 1500 studenti ciascuna e l'Università di Parigi immatricolava ogni anno approssimativamente

500 studenti.

Si tenga presente che si trattava di istituzioni profondamente cristiane: **gli appartenenti alle facoltà facevano in genere parte di ordini religiosi e, di conseguenza, si può dire lo stesso per la maggior parte dei primi scienziati.** Non pare forzata, pertanto, l'espressione con cui Giovanni Paolo II descrive l'università come qualcosa nata “dal seno” o “dal cuore” della Chiesa (cfr. *Ex corde Ecclesiae*, 1).

Tuttavia le università non appaiono storicamente come uno “strumento della Chiesa”, né per fini interni alla sua vita, né per scopi di estensione della sua influenza. Pur confacenti alla formazione dei propri chierici per finalità di studio e di predicazione, al momento del loro sorgere le università godono di un respiro assai più ampio. L'autorità ecclesiastica centrale non si limita a fornire le opportune garanzie di universalità degli studi e di riconoscimento dell'attività docente. Si preoccupa di difendere, nei limiti del possibile, la gratuità degli studi e il loro libero accesso, incoraggia le autorità ecclesiastiche locali perché assicurino una sistemazione adeguata agli studenti non abbienti favorendo la costruzione di collegi; si fa promotrice, ricorrendo agli strumenti del tempo, di una legislazione ricca di privilegi, rispettosa del lavoro che nell'università si svolge e atta a conservarne le peculiari esigenze.

A fronte di obiezioni del tipo “Nelle università medievali si doveva solo sottostare a quello che diceva la Chiesa, non vi era libertà ed era un istituzione solo per ricchi e/o nobili”, la realtà era invece che molti **studenti provenivano da famiglie modeste e disagiate**, e lo studio rappresentava, quasi sempre, l'unica possibilità per migliorare le proprie condizioni di vita; **lo studio era libero**, perché gli studenti, una volta che riconoscevano le verità della fede cattolica e di conseguenza anche l'autorità della Chiesa, potevano contestare gli stessi scritti e le stesse teorie dei loro professori, cercando di correggerle e di cambiarle; la Chiesa stessa si adoperò costantemente per **difendere l'Università** dalle ingerenze di poteri esterni e per favorire in vari modi gli studenti universitari.

ILLUMINISMO E I “SECOLI BUI” DEL MEDIOEVO

L'appellativo "Medioevo", inteso come età di mezzo, fase di transizione tra due stadi, implica una visione negativa, che affonda le sue radici nel giudizio che ne diedero gli umanisti, già a partire dal Petrarca nel XIV secolo. Vi era una volontà di descrivere come avvilita e pericolosa la quotidianità nell'età storica appena trascorsa, influenzata dalle carestie e dall'arresto demografico dovuto alle epidemie.

Nei secoli XVI e XVII la visione negativa del Medioevo continuò, per raggiungere il suo culmine all'epoca dell'Illuminismo, quando prevalse una visione del Medioevo come epoca della "prigionia dello spirito", intesa come fanatismo religioso che relegava l'uso della ragione.

Caratteri di rozzezza e oscurità hanno dunque impregnato una visione deformata e semplificata del Medioevo, ancora non definitivamente tramontata, secondo la quale i suoi mille anni, così ricchi di eventi e trasformazioni, continuano a essere riproposti come tenebra, barbarie, violenza, perdita di identità, sterilità e carestia. **Siamo stati istruiti che nel periodo storico che va dalla caduta di Roma, alla fine del V secolo, fino all'incirca al XV secolo l'Europa è sprofondata nei cosiddetti “secoli bui”:** secoli di ignoranza, superstizione e miseria da cui, all'improvviso e quasi per miracolo, ci ha salvato l'avvento del Rinascimento prima e dell'Illuminismo poi.

L'idea che l'Europa fosse precipitata in secoli bui è stata in gran parte creata e alimentata da intellettuali antireligiosi e anticattolici che, soprattutto nel XVIII secolo, erano determinati ad affermare la superiorità culturale della loro epoca, la magnificavano denigrando i secoli precedenti. Voltaire, a esempio, affermava che un'epoca di «barbarie, superstizione, e ignoranza coprì la faccia della Terra». Opinioni di questo tipo furono così frequenti e unanimi che, fino a pochi anni fa, persino i dizionari e le enciclopedie presentavano i “secoli bui” come un fatto storico. Alcuni studiosi hanno persino sostenuto che le stesse persone vissute, a esempio, nel IX secolo descrivessero la loro epoca come sottosviluppata e superstiziosa.

Negli ultimi anni queste opinioni sono state via via screditate, al punto che molti storici oggi considerano i “secoli bui” una invenzione. Il mito ha però talmente pervaso la nostra cultura che vari testi didattici nelle scuole continuano a dare per scontato che dopo la caduta di Roma ci fu «il trionfo della barbarie e della religione».

Ovviamente nel Medioevo, come in ogni altra epoca storica, si possono evidenziare aspetti negativi e positivi, risvolti barbarici o di vera civiltà. Il grano e la zizzania sono cresciuti insieme in tutti i secoli della storia e dunque **la storia dell'uomo dovrebbe essere sempre valutata in maniera equilibrata, aliena da qualsivoglia demonizzazione o esaltazione.** Il buono e il cattivo della storia appariranno in piena verità solo alla fine dei tempi.

Prof. Piermaria Corona

Bibliografia

Jaki S.L., 2006. *Cristo e la scienza*. Fede & Cultura, Verona.

Le Goff J., 2003. *Alla ricerca del Medioevo*. Laterza, Roma-Bari.

Popper K.R., 1984. *Poscritto alla logica della scoperta scientifica*. Il Saggiatore, Milano.

Sermonti G., 1974. *La mela di Adamo e la mela di Newton*. Rusconi Editore, Milano.

Stark R., 2006. *La vittoria della ragione*. Lindau, Torino.

Woods T.E., 2007. *Come la Chiesa cattolica ha costruito la civiltà occidentale*. Cantagalli, Siena.