

UNA PROPOSTA: IL PROGRAMMA DI UN CORSO SU TEOLOGIA E SCIENZA

— Ludovico Galleni*

ABSTRACT

The program of a course in science and theology is here presented. The program is divided in twelve lessons and the topics reported in each lesson are summarized. In foot notes are described the texts suggested for studying the course and finally the books to be studied for the examination. The program is mainly based on relationships between science and theology related to evolutionary theories and to the individuation of science and theology relationships as they developed in time. A peculiar attention is given to the proposal of Pierre Teilhard de Chardin and Silvano Arieti.

Key words: Science & Theology, course program, models of interactions, Teilhard de Chardin, Silvano Arieti

RIASSUNTO

Viene presentato il programma di un corso in Scienza e Teologia tenuto presso l'Istituto Superiore di Scienze Religiose N. Stenone di Pisa. Il programma è diviso in dodici lezioni e sono anche riportati i testi di studio e quelli suggeriti per gli esami. Il programma si basa su una descrizione dei rapporti tra scienza e teologia con particolare riferimento alle scienze naturali e alle teorie evolutive. Sono anche presentati i vari modelli di interazione tra scienza e teologia così come si sono sviluppati nel tempo. Una particolare attenzione è data ai modelli di interazione di Pierre Teilhard de Chardin e Silvano Arieti

Parole chiave: Scienza e teologia, programma di un corso, modelli di interazione, scienza e teologia, Teilhard de Chardin, Silvano Arieti.

INTRODUZIONE

Dall'anno accademico 2013- 2014 ho iniziato ad insegnare un corso dal titolo Teologia e Scienza, nel curriculum della laurea specialistica in scienze teologiche, presso

l'istituto superiore di Scienze Religiose di Pisa.

Si tratta di un corso rivolto a studenti che

hanno già acquisito la prima laurea, quella triennale e che quindi hanno già una buona conoscenza delle discipline teologiche e filosofiche, ma hanno poche conoscenze dal punto di vista scientifico. Il corso quindi segue un percorso di storia della scienza, ma assieme cerca di presentare i problemi che gli sviluppi delle conquiste scientifiche, dal punto di vista conoscitivo, hanno portato all'indagine teologica, con la mediazione della filosofia¹.

Si tratta di fare acquisire agli studenti alcune conoscenze scientifiche ma insieme il metodo di indagine necessario per affrontare i problemi di quella che è ormai una disciplina autonoma cioè Scienza & Teologia. Si tratta cioè di mostrare i punti di contatto e di esclusione e poi mostrare le tecniche epistemologiche che permettono di gestire i punti di contatto. La consapevolezza è che scienza e teologia non sono magisteri che non si sovrappongono, ma al contrario hanno punti di contatto che vanno saputi gestire tenendo presente che lo strumento di collegamento è la razionalità comune ad entrambe.

Come abbiamo detto si tratta del programma di un corso che quindi segue la scansione temporale in lezioni di un'ora e trenta minuti l'una.

Alcune lezioni sono state accompagnate da proiezioni di diapositive che hanno permesso di mostrare alcuni importanti immagini e schemi che interessano i meccanismi evolutivi.

Inoltre, come si può vedere dai testi citati, si tratta di materiale facilmente reperibile e che è stato consegnato agli studenti durante il corso. Naturalmente si comprende come i riferimenti derivino, per quanto possibile, dall'ambito culturale italiano.

Gli studenti quindi dovevano portare all'esame i libri indicati da leggere, più un testo scelto tra quelli a piacere e infine dovevano essere capaci di discutere sul programma del corso.

Descrizione delle lezioni:

LEZIONE PRIMA –

I punti di partenza

Il magistero cattolico:

Il Concilio Ecumenico Vaticano Secondo: *Gaudium et Spes*, nn. 44, 36, 39, 34, 62

Si tratta di riportare alla memoria l'insegnamento del Concilio Vaticano Secondo ed in particolare i numeri della *Gau-*

dium et Spes necessari per comprendere il dono che la scienza contemporanea fa alla chiesa. La scienza quando segue il proprio metodo è di fondamentale utilità anche per la chiesa perché svela più appieno la natura stessa dell'Uomo e apre nuove vie verso la verità. Col Concilio si chiude la fase degli scontri ma anche quella del dialogo e comincia la fase della necessità per la teologia di far propria la visione della creazione che

viene dalla scienza.

La Bibbia:

Il libro della Genesi, la lettura simbolica dell'inizio del primo versetto

Breshit barà Eloim: all'inizio Dio creò.
Breshit inizia con una *beth*: lettera chiusa da un lato e aperta dall'altro²

Tutto quello che c'è a sinistra è compito della scienza, a destra è compito della teologia anche se l'inizio come vedremo dal punto di vista teologico non coincide necessariamente col *Big Bang*, cioè con la teoria odierna sull'origine dell'universo in cui viviamo.

Vi è un'alfa della creazione che è indagabile dal punto di vista teologico, che non corrisponde necessariamente all'inizio del nostro universo, come lo descrive la scienza

Punti di contatto e distinzioni

Scienza filosofia e teologia che di solito decorrono parallele in alcuni punti convergono e quindi occorre sapere maneggiare i punti di convergenza. Per questo scopo è nata

scienza - e - teologia o anche scienza & teologia. Il modo di scrivere scienza e teologia con il trattino o la " & " vuole indicare che si tratta di una nuova disciplina accademica di collegamento e interazione tra scienza filosofia e teologia che serve ad affrontare scientificamente i punti in cui i temi di indagine si sovrappongono³.

La creazione teologica: non inizio ma dipendenza.

L'inizio fisico del nostro Universo come viene descritto oggi dalla scienza nulla ha a che vedere col concetto teologico di Creazione.

Qui bisogna usare un criterio di distinzione netta: il valore teologico del termine creazione nulla ha a che vedere con il valore scientifico del termine origini. L'uno serve per indagare una origine fisica descrivibile dalla scienza, l'altro un legame di tipo metafisico tra ciò che è indagabile dalla scienza e l'azione di un possibile creatore⁴.

L'inizio fisico: il Big Bang e l'era di Planck: le leggi fisiche che ricostruiamo nascono 10-43 secondi dopo il Big Bang, la cosiddetta era di Planck. Cosa c'era prima dell'era di Planck è campo di indagine della scienza e non della teologia, quindi anche le origini del nostro universo, come del resto più in generale tutti i problemi che riguardano le origini, sono oggetto di studio della scienza⁵.

Un problema intrigante fin dall'inizio: il principio antropico.

I parametri principali dell'universo, in cui viviamo, quali la velocità della luce, la massa del protone e dell'elettrone, etc., sembrano modulati per permettere l'origine dell'essere pensante... Si tratta di una calibratura dei parametri che sottintende un finalismo (*principio antropico forte*) o semplicemente il fatto che noi esistiamo in un universo che ha i parametri corretti per

accoglierci? A questo punto avremmo una tautologia: esistiamo là dove ci sono le condizioni per ospitarci: questo è il *principio antropico debole*. Per risolvere i problemi posti da un possibile finalismo del principio antropico forte, bisogna ipotizzare la presenza di molti universi sia paralleli, sia che si succedono nel tempo. Di questi universi non abbiamo nessuna prova sperimentale, né alcun indizio o ipotesi di lavoro, e quindi, almeno per ora si trascende la scienza galileiana. E' un esempio di come un problema squisitamente scientifico, cioè la fine calibratura dei parametri che permettono la nascita dell'essere pensante, il cosiddetto *fine tuning* richiede una speculazione teorica che non ha nessuna base sperimentale. Si tratta di un problema almeno per ora squisitamente metafisico cioè quello della necessità dell'essere pensante nell'economia dell'universo. Ed è un problema difficile da affrontare senza ricorrere ad un progetto esterno che a questi livelli di indagine non può essere, con facilità, eliminato dal punto di vista filosofico⁶.

Analizzeremo, nello sviluppo del corso, altri punti di contatto, tra scienza filosofia e teologia, e vedremo il metodo di scienza & teologia che si raffina passo dopo passo.

In particolare, passiamo dalle leggi generali della fisica che riguardano il principio antropico alle leggi generali dell'evoluzione

L'indagine sulla struttura dell'Universo e la sua evoluzione ci pongono la domanda scientifica se l'emergenza dell'essere pensante cioè dell'uomo sia un evento equiprobabile tra infiniti altri e quindi l'uomo

emerge per caso, come un numero fortunato estratto alla lotteria, o se al contrario si possa mettere in evidenza dallo studio dei meccanismi dell'evoluzione una qualche legge generale che dimostri una qualche necessità dell'essere pensante nell'economia dell'universo.

In quest'ultimo caso la scienza dimostrerebbe che le soluzioni non sono tutte equiprobabili, ma alcune, in particolare quelle che portano all'origine dell'essere pensante, hanno più probabilità di accadere di altre.

Il libro della Genesi e origine dei viventi:

La Genesi non è un testo scientifico ma ci dà informazioni sulla scienza del tempo..

Ernst Mayr, zoologo del ventesimo secolo scopre che il concetto di specie è già presente anche nella cultura di una tribù di cacciatori e raccoglitori della Nuova Guinea di cultura neolitica. Il concetto di specie nel neolitico e le corrispondenze col concetto di specie che emergono nella Genesi e che sono diverse nelle due redazioni ci permettono di ricordare come gli scrittori biblici usino la scienza del tempo e quindi diversi concetti di specie a seconda delle culture con cui vengono in contatto⁷. I viventi sono separati in gruppi ben distinguibili dal punto di vista morfologico e ai quali si può dare un nome.

Il progresso della scienza nel mondo greco e la perfezione della natura: gli adattamenti dei viventi sono organizzati per un fine da una mente esterna: il Demiurgo. Il Timeo platonico e la nascita della teologia natura-

le⁸: il concetto di fine come strumento per comprendere il vivente: il fine estrinseco del Timeo e intrinseco dell'aristotelismo.

Il concetto di specie nell'idealismo platonico e nella ricerca naturalistica aristotelica. La gerarchia degli esseri aristotelica⁹

La teologia naturale in ambiente latino: Il *De natura deorum* di Cicerone e la metafora dell'orologiaio.¹⁰

L'utilizzo della teologia naturale come base esplicativa della ricerca scientifica: Galeno e la proboscide dell'elefante. La ricerca del valore adattativo delle strutture della proboscide per dimostrare che il Demiurgo nulla crea invano: le narici sono collocate all'apice della proboscide per permettere al pachiderma di guardare fiumi profondi.¹¹

La crisi della teologia naturale: Lucrezio e il *De rerum natura*: gli adattamenti sono solo in apparenza finalizzati ad uno scopo; in realtà sono determinati da un montag-

gio casuale di parti e dalla selezione che fa sopravvivere solo i più efficienti.

L'incontro tra il Demiurgo platonico e il Creatore biblico mediato dal neoplatonismo: la sintesi (fusione con) che diventa fonte di problemi (confusione).¹²

I primi risultati della confusione: l'identificazione del Verbo con l'idea platonica: Maister Eichart¹³,

Sant' Agostino e la perfezione della Creazione rotta dal peccato dell'Uomo. La svalutazione del corpo¹⁴.

Il modello di universo che ne deriva: una natura caratterizzata da una perfezione originaria statica e immobile in cui la creatura libera non può agire perché la sua azione può solo alterare in peggio un universo già di per sé perfetto. Occorre dunque il peccato che alteri la perfezione originaria perché la storia entri nel mondo e si apra all'incarnazione.

LEZIONE SECONDA –

Le crisi

La prima grande crisi: la riscoperta dell'aristotelismo.

La grande stagione delle traduzioni. I siriani traducono dal greco in siriano e poi vista l'occupazione del medio oriente da parte dei musulmani, dal siriano in arabo. L'importanza dei siriani da Baghdad a Pechino.

I siriani fondano anche le prime università moderne: luoghi dove si insegna la bibbia, ma anche la matematica, la logica, l'astronomia e la medicina. La tragedia dei siriani oggi: vengono ricompensati dall'aver insegnato all'islam la cultura classica con la persecuzione il martirio e l'esilio¹⁵.

Le università e le biblioteche arabe e le università e le biblioteche latine. Le traduzioni dal greco in latino a Pisa da parte di Bur-

gundio e dall'arabo in latino nei centri di traduzione della Spagna.

Le sintesi artistiche: la cattedrale di Pisa come sintesi di stili.

Le sintesi culturali grazie a rapporti più distesi tra le potenze cristiane e quelle arabe del Mediterraneo¹⁶.

Il movimento almohade a Cordoba in teologia pone l'accento su una conoscenza razionale del Creatore.

Nel 1166 il console pisano Cocco Griffi sottoscrive un trattato commerciale con il califfo di Cordoba Abu Ya'qub Yusuf che due anni dopo dà ad Ibn Rushd (Averroè per i latini) l'incarico di commentare Aristotele.

I punti controversi sollevati dall'averroismo: l'eternità del mondo, l'anima universale, la necessità delle leggi di natura, la capacità di conoscenza assoluta e definitiva che si ottiene grazie alla scienza: il teorema e il sillogismo.

Là dove c'è un contrasto tra la scienza e la fede è il libro sacro che va letto in maniera allegorica¹⁷.

Quindi compito della filosofia, di fronte al dato scientifico, è rileggere il dato della rivelazione per accordarlo con il dato della scienza.

L'incontro con l'aristotelismo è fondamentale perché sarà oggetto di studio anche del maggior filosofo ebreo del medioevo: Mai-

monide che scrive una guida ai perplessi.

La risposta nell'ambiente musulmano è quella di Al Gazali che sottolinea la assoluta supremazia del testo sacro su qualunque risultato dovuto all'indagine scientifica.

I buoni rapporti tra Pisa e il mediterraneo arabo danno frutti importanti nella scienza: Fibonacci e la nascita della matematica contemporanea.¹⁸

Vi è una rilettura di Averroè in ambiente latino che in parte ne stravolge il significato con la teoria della doppia verità. Comunque vi è la condanna dell'averroismo latino da parte del vescovo di Parigi Etienne Tempier (1277) che apre alla riflessione della filosofia cristiana nelle due linee della filosofia francescana e in quella domenicana¹⁹.

Tommaso sottolinea la necessità della ragione, ma in Tommaso rispetto ad Averroè, là dove c'è un contrasto è la ragione filosofica che agisce sulla scienza per accordarla in qualche modo con la teologia.

La sintesi tomista, la rinascita dell'aristotelismo, non come metodo, ma come riferimento cartaceo.

La nuova scienza che comincia ad emergere: Federico II e la critica alle notizie riportate senza un controllo: la scienza si fa con gli occhi e non con le orecchie quindi controllando di persona o controllando le fonti e non per sentito dire²⁰.

L'universo aristotelico tomista: Dio motore immobile, le schiere di angeli, le stelle fis-

se i pianeti il sole la luna che girano attorno alla Terra. Lo schema tolemaico e i suoi limiti.

Una rappresentazione pittorica: la cosmografia teologica di Piero di Puccio in camposanto monumentale a Pisa²¹.

La biologia: l'origine di nuove specie per mostri efficienti, per ibridazione e per generazione spontanea. La descrizione della natura che si fa sempre più raffinata²².

Lo sviluppo della logica: Raimondo Lullo e la necessità di un percorso basato sul rigore logico che dimostri in maniera assoluta e definitiva le verità del cristianesimo: la disputa di Tortosa tra filosofi ebrei e cristiani e il fallimento del metodo logico per convertire i non cristiani.²³

Raimondo di Sabunde e l'infalsificabile libro della natura²⁴.

Le crisi del modello aristotelico tomista

La seconda grande crisi: le scoperte geografiche.

Materiale naturalistico da studiare e descrivere. Amerigo Vespucci e la descrizione naturalistica di luoghi, piante, bestie e popoli.

La nascita degli orti botanici e dei Musei naturalistici. Nel nuovo mondo vi sono nuove specie, mai descritte da Plinio il Vecchio. Le popolazioni umane da incontrare: è la scienza, grazie alla descrizione dei loro costumi che ne garantisce l'appartenenza al

genere umano, quindi non possono essere convertiti che con la parola e con l'esempio: Paolo III: bolla "Veritas ipsa".²⁵

La terza grande crisi: il sistema copernicano

Le grandi scoperte geografiche si basano e richiedono una nuova geografia della terra e dei cieli per permettere di disegnare carte e tracciare rotte. L'osservazione suggerisce il superamento del sistema tolemaico: nel sistema tolemaico (che non è esattamente quello aristotelico) la Terra era al centro dell'universo circondata dal Sole dalla Luna e dai pianeti, poi dalle stelle fisse.

Sole, Luna, pianeti e stelle fisse si muovevano in ventiquattro ore intorno alla Terra perché inseriti in un sistema di sfere. Erano queste che si muovevano andando da levante a ponente e quindi garantendo l'alternanza del giorno e della notte. Ma per gli oggetti al di sotto della sfera delle stelle fisse vi era un ulteriore movimento rispetto allo Zodiaco. Questo spiegava il movimento annuale del sole che avveniva come moto proprio del sole stesso in maniera retrograda rispetto alle sfere e quindi da ponente a levante. La durata del giorno era data dalla composizione di questi due movimenti.

Infine i pianeti avevano anche un movimento retrogrado rispetto alle stelle fisse che veniva spiegato con un loro movimento autonomo su epicicli.

Il sistema tolemaico spiegava tutto ciò che si vedeva nei cieli ma in maniera estre-

mamente farraginoso. Copernico che era uno degli astronomi impegnati nella riforma del calendario propone un sistema

che facilita enormemente i calcoli ed è più semplice ed elegante con il Sole al centro dell'Universo.

LEZIONE TERZA –

Copernico e Galileo

L'opera di Galileo

La terza crisi è aperta da Galileo e risolta con le lettere copernicane.²⁶

Opere di Galileo che qui ci interessano:

Sidereus nuncius, Venezia, 1610 con i risultati dell'osservazione dei cieli grazie al telescopio: la Luna le stelle fisse e la Galassia, i satelliti di Giove.

Intanto nel *De Harmonices mundi* (1618) Keplero completa la descrizione delle sue tre leggi sulla base di osservazioni ad occhio nudo e misurazioni estremamente precise. Il superamento del sistema tolemaico non è dovuto al nuovo strumento ma alla precisione delle osservazione diretta. La base filosofica è platonica, quindi legata all'armonia dell'Universo

Leggi di Keplero..

I) L'orbita descritta da un pianeta è un'ellisse, di cui il Sole occupa uno dei due fuochi.

II) Il segmento (raggio vettore) che unisce il centro del Sole con il cen-

tro del pianeta descrive aree uguali in tempi uguali

III) I quadrati dei tempi che i pianeti impiegano a percorrere le loro orbite sono proporzionali ai cubi delle loro distanze medie dal sole

Keplero comincia a strutturare in maniera geometrico matematica il sistema solare, spinto da un'idea metafisica di armonia.

Ma torniamo alle opere di Galileo:

Il Saggiatore (in italiano) 1623, la matematica e la nuova scienza dell'esperienza come strumenti per giungere a conclusioni naturali che diano certezza assoluta.

Il dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo 1630 – con *imprimatur*

Questo è il testo della crisi con Urbano VIII

Le lettere copernicane

La prima lettera a Benedetto Castelli (21 dicembre 1613) che aveva incontrato la corte granducale a Pisa e aveva esposto il modello copernicano e lo aveva difeso, in particolare colla Granduchessa vedova madama Cristina di Lorena.

Il punto del contendere, ripensandolo oggi, è decisamente banale cioè il brano della Bibbia in cui Giosuè ferma il sole, che sembra in contrasto col fatto che nel sistema copernicano è il sole che sta fermo e la Terra che si muove. E' interessante notare come si tratta di un problema che non riguarda immediatamente la centralità fisica della Terra.

Galileo sottolinea come la Scrittura non possa errare, ma che possono errare i suoi interpreti e che poi spesso Dio viene raffigurato in maniera figurata, ad esempio con volto, braccia, gambe, perché tutti possano comprendere il significato teologico delle scritture. E qui il collegamento con Averroè è chiaro.

Inoltre emerge la teoria dei due libri che era stata di Raimondo di Sabunde. Infatti Galileo afferma che la sacra scrittura e la natura derivano dallo stesso autore. La scrittura come dettatura dello Spirito Santo e la natura come *“osservantissima esecutrice degli ordini di Dio”*.

Vi sono punti della scrittura che non sono sottoposti ad obblighi così severi come quelli della natura.

Ma il testo si conclude dimostrando che, nel sistema tolemaico, dato il moto delle sfere che determinano il giorno e il moto opposto del sole che rende ragione dello spostamento annuale rispetto allo zodiaco, fermando il sole nel suo moto che anche se di poco contrasta con quello delle sfere, il giorno anche se di poco si accorcia. Quindi già questo aspetto mostrava le necessità

di un modo diverso di leggere la scrittura anche per accordarla col sistema tolemaico.

La seconda lettera (16 febbraio 1615) come la terza è indirizzata a Mons. Piero Dini che poi diventerà vescovo di Fermo.

La situazione è precipitata: la lettera a Padre Castelli è stata fatta circolare in copia e i domenicani fiorentini, Caccini e Lorini lo avevano attaccato duramente. Qui la difesa si sposta su Copernico che non era stato mai condannato ed infatti ancora Galileo scrive che:²⁷

“ (...) l'autore di questa dottrina non è altrimenti un Fiorentino vivente, ma un Tedesco morto che la stampò già 70 anni sono, dedicando il libro al sommo Pontefice.”

La terza lettera, sempre a Piero Dini (23 marzo 1615) è una risposta alla richiesta di Dini di considerare la teoria copernicana utile per semplificare i calcoli, ma che riguarda solo le apparenze e non la realtà: è la posizione di Bellarmino: si tratta di modi per semplificare i calcoli che però non ci danno informazioni sulla realtà delle cose che invece ci dà la scrittura. Ma Galileo sottolinea come, pur partendo da un modello che semplificava i calcoli, Copernico si fosse convinto della realtà del sistema eliocentrico.

E comincia a parlare dei satelliti galileiani, delle fasi di Venere e della macchie solari: l'osservazione introduce dati nuovi che vanno in favore del sistema eliocentrico ed eliminano il sistema tolemaico, ma lascia-

no ancora spazi per quello di Tycho Brahe proposto a cavallo tra 500 e 600 e che vedeva la Terra al centro attorno a cui ruotavano Luna e Sole e poi gli altri pianeti che ruotavano attorno al Sole,

Osserva anche una *nova* che dimostra come il mondo dei cieli non sia immutabile e perfetto, ma può essere il campo di eventi nuovi. Inoltre la Luna è caratterizzata da strutture geologiche simili alla Terra. Il sistema copernicano poi eliminava definitivamente il sistema tolemaico, le sfere e gli epicicli. A difesa del sistema tolemaico si ricorda che esso era in accordo con la scrittura ma anche con le osservazioni che non riuscivano a dimostrare ancora la parallasse stellare (cioè il diverso angolo sotto cui viene osservata una stella se la Terra nella sua orbita attorno al sole si trova nel punto più vicino o più lontano al Sole stesso) e quindi a dimostrare sperimentalmente il moto della Terra attorno al Sole.

Quarta lettera a Maria Cristina di Lorena: riprende con maggiore ampiezza le argomentazioni delle altre: la Bibbia ci dice come si va in cielo, non come va il cielo.

Le conclusioni naturali ottenute con sensate esperienze e necessarie dimostrazioni ci danno un riferimento preciso sul vero scientifico che la teologia non può cambiare ma di cui deve tenere conto.

E poi vi è l'inno alla libertà di ricerca²⁸.

Ahimè alla denuncia dei domenicani fiorentini e alle lettere copernicane segue l'ammonimento del Cardinale Bellarmino

a non diffondere la teoria copernicana come vera, ma solo come un artificio per migliorare i calcoli. La Bibbia e l'aristotelismo dei libri venivano prima delle osservazioni.

Contrasto tra essenzialismo (Galileo: la scienza accerta il vero) e strumentalismo (Bellarmino: la scienza lavora per teorie che nulla ci dicono del vero che invece si ricava dalla Bibbia)

Galileo quindi ritenne necessario giungere a prove certe grazie a conclusioni naturali basate su sensate esperienze e necessarie dimostrazioni

Nel 1633 vi è il processo al Sant'Uffizio e l'abiura e gli arresti domiciliari ad Arcetri

Nonostante il divieto scrive *"i discorsi e dimostrazioni matematiche sopra due nuove scienze attinenti alla meccanica ed ai movimenti locali"*

Che vengono pubblicati a Leida in Olanda.

Muore nel 1642 ad Arcetri.

Sintesi:

La colpa più grave di Galileo, non fu quella scientifica, ma quella di aver fatto monacare le figlie con una dispensa speciale data la loro giovane età:

Virginia che diviene suor Maria Celeste a sedici anni

Livia che diventa suor Arcangela a sedici anni

Curiosamente si interessa a che le figlie degli altri potessero esprimersi nelle arti: vedi l'interesse per le carriere di Francesca Caccini, cantante e compositrice e di Artemisia Gentileschi, pittrice.

Le novità:

il metodo sperimentale

Il telescopio per guardare i cieli

Il rapporto tra Scrittura e scienza

La scrittura di testi in volgare anziché in latino

L'unificazione dello spazio

Limiti scientifici:

Le difficoltà ad accettare le idee degli altri specie se concorrenti (Keplero)

La teoria delle maree come dato sperimentale che prova la rotazione terrestre

Il modello di interazione

Il modello scienza fede è simile a quello di Averroé: una volta giunti ad una certezza scientifica, il contrasto col testo sacro va risolto interpretando il testo sacro senza interferire sui dati scientifici.

LEZIONE QUARTA –

L'Accademia del cimento e Niccolò Stenone

L'Accademia del Cimento

In Toscana, grazie agli allievi di Galileo, nasce l'Accademia del cimento: provando e riprovando. I risultati degli esperimenti vengono pubblicati anonimi dal segretario Malagotti: asceti dello scienziato o controllo del principe?²⁹

Il metodo sperimentale applicato alla biologia: Redi e Borelli

La confutazione della teoria della generazione spontanea: i viventi nascono solo da altri viventi e non da materia inorganica ormai morta.³⁰

Il metodo: osservazioni preliminari, studio della bibliografia e infine costruzione

dell'esperimento: cioè osservazione in un sistema artificiale che elimini gli impedimenti. Recipienti sul cui fondo viene collocata carne: alcuni sono scoperti e le mosche possono depositare le uova nella carne e dalle uova nascono i vermi. Altri sono chiusi da una garza: le mosche non raggiungono la carne e questa non si riempie di vermi.

È bene notare che l'apparato sperimentale non richiede novità tecnologiche: la novità è nel metodo³¹.

Conclusioni

Deduzione di una legge generale e universale da cui poi costruire altri esperimenti e osservazioni per confermarla: i limiti della biologia: la legge generale non è scritta in termini matematici.

Il problema teologico: una legge generale e universale sembra porre limiti all'onnipotenza di Dio.

Un intervallo curioso: Redi medico e poeta: Il Bacco in Toscana.

G. A. Borelli e il "De motu animalium" la matematica applicata alla biologia e il moto degli animali spiegato con la teoria delle leve...purtroppo manca una matematica adatta che sarà messa a punto da Cartesio con due passaggi fondamentali: il riduzionismo e il meccanicismo.

Lo scontro con Cartesio

Per Cartesio, l'animale è una macchina scomponibile nelle parti e studiabile proiettandolo su assi cartesiani

Solo l'uomo avendo l'anima è capace di ragione. Tutto il resto è macchina a servizio di chi ha la ragione...

Lo scontro dei seguaci toscani di Galileo con Cartesio tra riduzionismo e complessità³²

L'animale non è una macchina e certi suoi comportamenti non si spiegano con la matematica cartesiana, né tutte le macchine sono descrivibili con la matematica cartesiana.

Ci si avvicina al problema della complessità che però avrà bisogno di una matematica: la dinamica non lineare che viene scoperta nel ventesimo secolo.

I limiti dell'accademia del Cimento; la mancanza di una matematica adatta

Il metodo cartesiano come metodo vincente con il riduzionismo e il meccanicismo.

Intermezzo:

Matteo Ricci e l'esperienza cinese: la scienza come strumento di dialogo ed evangelizzazione.

Se attraverso la matematica e l'astronomia posso dimostrare che ho la verità nelle scienze, perché non dovrei averla anche nella teologia?³³

Ancora in Toscana: Stenone³⁴.

Stenone è il nome latinizzato di Niels Stensen, scienziato danese che dopo le prime esperienze in Danimarca e la descrizione del dotto delle ghiandole salivari che va sotto il nome di dotto di Stenone compie un giro in Europa. Di questo viaggio il risultato scientifico più importante è il discorso sull'anatomia del cervello tenuto a Parigi e che segna la nascita della moderna neuroanatomia.

Pubblicato a Parigi nel 1669³⁵.

Il metodo: lo studio del cervello è importante per ragioni mediche e non teologiche: le interpretazioni fantastiche sullo spirito animale e sulla collocazione della ghiandola pineale vanno rifiutate.

Indicazioni per un corretto metodo di dissezione: la polemica con Cartesio che ha

passato il suo tempo felicemente in altre occupazioni e non si è preoccupato di fare ricerche in anatomia. Egli però parla dell'uomo come macchina e del cervello senza nulla sapere dell'anatomia di quest'ultimo tanto è vero che sbaglia a collocare la ghiandola pineale luogo di collegamento tra l'anima e il corpo. Come può dare indicazioni sulla funzione di una ghiandola se non sa dove è?³⁶

Ed ecco alcune indicazioni su come lavorare:

Il problema: i medici mancano di tempo e i professori di libertà. Quindi, le buone descrizioni degli antichi vanno conservate, ma tutto va confrontato non con i libri, ma con i risultati delle osservazioni anatomiche e occorre approntare gruppi di lavoro che affrontino il problema in modo sperimentale e non con una cieca obbedienza dell'autorità³⁷.

Si tratta di un approccio decisamente galileiano e infatti Stenone giunge in Toscana e vi si ferma: in Toscana opera l'Accademia del cimento che però sta esaurendo la sua breve ma fecondissima vita e nei limiti del XVII secolo, vi è libertà di ricerca. E c'è una visione diversa da quella di Cartesio.

In Toscana Stenone, luterano, si convertirà al cattolicesimo, e poi si farà prete e diventerà vescovo lasciando la scienza attiva, ma senza mai rinnegarla.

L'ultimo lavoro scientifico rappresenta la nascita della moderna geologia evolutiva.

Infatti Stenone viene chiamato a compiere la dissezione di uno squalo pescato nel Tirreno e portato a Livorno e si rende conto che i denti corrispondono a pietre raccolte sulle colline dell'entroterra. Le pietre sono quindi denti di squalo.

Non è il primo che si rende conto che i fossili sono resti di animali vissuti in tempi passati, ma è il primo che, per spiegarne il ritrovamento fuori posto (un animale marino in collina) propone una prima teoria sull'evoluzione nel tempo del paesaggio geologico: il tempo entra nelle scienze della natura portando una trasformazione irreversibile.

Il modello di interazione

Il titolo dell'articolo: *"Prodromo di una dissertazione sui corpi solidi naturalmente inclusi in altri corpi solidi"*³⁸ è innanzitutto un piccolo trattato di epistemologia. Il naturalista vede solo un solido (il fossile) contenuto dentro un altro solido (la roccia), sta a lui spiegare come i due corpi siano finiti l'uno dentro l'altro!. Ma interessante, dal nostro punto di vista è l'ultima parte in cui si prende in considerazione il rapporto tra Natura e Scrittura in cui la Natura dice ciò che la scrittura non dice e viceversa, senza contrasti. Ma l'inizio della storia della Terra, coperta dalle acque, è riferito alla scrittura e al diluvio Universale³⁹. Il modello di interazione di Stenone è ancora concordista: anche la Bibbia dà informazioni di tipo scientifico sulla storia della Terra

LEZIONE QUINTA –

**L'ultima grande stagione
della teologia naturale*****La teologia naturale***

La definizione di teologia naturale: la teologia naturale ha funzione apologetica ed è la disciplina dello studio e della descrizione delle bellezze del creato che dimostrano la necessità di un creatore provvidente e previdente che tutto ha creato direttamente e in maniera perfetta e funzionale.

Il modello di interazione

Si tratta fondamentalmente di una disciplina scientifica che descrive la perfezione degli adattamenti dei viventi ma con una funzione poi apologetica. La struttura dei vivente deve essere perfettamente adatta e funzionale perché deve dimostrare la perfezione dell'opera di Dio. Come abbiamo visto i presupposti sono platonici e sono ben evidenti nell'opera di Galeno.

Le grandi scoperte geografiche aumentano il numero degli esseri viventi che vengono studiati e lo studio della loro morfologia è permesso dal parametro di riferimento della teologia naturale: ogni vivente e ogni sua struttura sono indagabili dalla scienza perché rispondono ad un fine che è quello che il creatore ha messo nella loro struttura e nei loro fini nel momento in cui ha creato il mondo e quindi ciascuna specie... ecco dunque ancora un mondo statico legato alla visione della teologia naturale.

Tutto è in funzione dell'uomo, in particolare (v. Francesco Bacone ⁴⁰) dell'uomo europeo e cristiano, salvato e redento.

John Ray e il testo: *the Wisdom of God manifested by the work of creation*: trattato di scienze naturali dove le strutture dei viventi vengono descritte nella prospettiva apologetica della teologia naturale⁴¹.

Il problema delle estinzioni e la perfezione dell'universo. L'estinzione non è possibile perché ogni specie è stata creata direttamente da Dio e perfettamente adattata: l'estinzione anche di una sola specie mostrerebbe l'imperfezione dell'opera del Creatore.

Comunque nella pista aperta da Stenone ecco che si comincia a discutere sulla storia della Terra e la geologia diviene la scienza di riferimento: discussione tra plutoniani (la forza fondamentale del cambiamento è il vulcanesimo) e nettuniani (la forza del cambiamento sono le acque) e qui nasce la discussione sul diluvio universale che sembra essere confermata dal ritrovamento sulle montagne di conchiglie di animali marini. L'intolleranza del tollerante: Voltaire rifiuta di prendere in considerazione il dato scientifico delle conchiglie fossili e ritiene che le conchiglie siano state perse da pellegrini che attraversavano le Alpi per andare a Roma o a Santiago di Compostela. Questo poteva spiegare le conchiglie fuori posto!

Il microscopio e la conferma della teologia naturale: il microscopio rende visibili es-

seri altrimenti invisibili che Dio crea perfetti per godere della loro perfezione. In particolare si studiano gli infusori essere microscopici ma perfetti che si formano in un infuso di fieno lasciato a macerare⁴². E con la scoperta degli infusori torna in ballo la teoria della generazione spontanea grazie al microscopio e gli infusori: la confutazione dell' abate Spallanzani e il dibattito con l' abate Needham. Negare la generazione spontanea sembra porre dei limiti alla onnipotenza di Dio.

I progressi della geologia in Italia: Anton Lazzaro Moro e Generelli ambedue preti cattolici.

Il più importante prodotto della teologia naturale: il *systema naturae* di Carlo Linneo. La confusione dovuta alle nuove scoperte e alle stranezze dei viventi che si trovano al di fuori del vecchio continente richiedono uno sforzo di classificazione che è possibile solo perché Linneo ritiene che Dio sia ordinato e abbia dato un "sistema" e quindi un ordine alla natura che il naturalista deve ritrovare.

La nomenclatura binomia e la tassonomia.

Un esempio della tassonomia linneiana: la classificazione della specie *Homo sapiens* L.

Il problema dei fossili e l'età della terra che viene calcolata sulla base del raffreddamento della crosta calcolabile su base scientifica e non più sulle genealogie bibliche.

L'età della creazione calcolata dal vescovo James Ussher secondo i tempi biblici: Dio

creò il mondo la notte precedente la domenica 23 ottobre del 4.004 avanti Cristo.

La scienza si riappropria del problema delle origini delle cose di natura e libera la teologia da compiti che non le sono proprie e permette una maggiore comprensione del testo biblico⁴³.

Buffon e l'età della Terra calcolata sui tempi di raffreddamento della crosta e quindi in circa ottantamila anni.

Inizia la scoperta dei fossili e delle faune e delle flore non presenti oggi e quindi antediluviane.

Il concetto illuminista di progresso come base "metafisica" per la prima ipotesi evolutiva.

Lamarck e il trasformismo

Lamarck e le prime ipotesi evolutive: non estinzione ma trasformazione. Rapporto dialettico vivente ambiente, uso e disuso degli organi e ereditarietà dei caratteri acquisiti; una catena di cause che riporta alla causa prima che però è il dio della ragione illuminista, garante del buon funzionamento del meccanismo ma che poi si ritrae. Il motore dell'evoluzione è nel vitalismo: la tendenza innata dei viventi a muovere i fluidi organici per cambiare la struttura di un organo in risposta ai cambiamenti dell'ambiente. Da ricordare che il vitalismo non implica nessuna forza metafisica ma implica invece che il vivente abbia qualità proprie (ad esempio l'energia vitale) non riconducibili alla chimica e alla fisica.

La generazione spontanea come inizio della vita che sostituisce la creazione diretta.

Prove molto limitate data la scarsità dei fossili.

Il dibattito in Francia: Cuvier fonda l'anatomia comparata e definisce il concetto di omologia e analogia. Ed è anche un paleontologo che descrive la successione delle faune e delle flore.

Ma Cuvier è l'ultimo grande fissista e sviluppa la teoria delle catastrofi di cui l'ultima è quella che varie culture hanno

registrato e che è riportata dallo scrittore biblico come il diluvio universale. Migrazioni continue spiegano la successione temporale di faune e di flore e quindi non c'è bisogno di trasformazione nel tempo dei viventi. D'altra parte l'Ibis l'uccello sacro degli antichi egizi studiato dal punto di vista anatomico corrisponde a forme viventi oggi: quindi nessuna trasformazione né evoluzione, ma stabilità.

Napoleone e la diffusione delle idee di Cuvier in tutto l'impero e quindi praticamente in tutta l'Europa continentale.

LEZIONE SESTA –

Il dibattito in Gran Bretagna: da Erasmo Darwin a Charles Darwin

Intermezzo: fisica e chimica

La fisica e il linguaggio matematico che permette di sviluppare il progetto galileiano: Leibnitz e Newton

Il calcolo differenziale

La gravitazione universale. La meccanica celeste e le possibilità di previsione

L'ipotesi della nebulosa: Laplace e l'ipotesi Dio, un'ipotesi non necessaria nel risolvere problemi scientifici.

La conferma del metodo matematico in astronomia: la scoperta dei pianeti transuranici

Lavoisier e la legge della conservazione della massa: in una reazione chimica la massa dei reagenti è esattamente uguale alla massa dei prodotti: nulla si crea e nulla si distrugge.

Corollario metafisico: la materia, per la scienza, è eterna.

La scuola inglese

Dopo il crollo dell'impero napoleonico la nostra attenzione si sposta alla Gran Bretagna e dalla fisica di Newton si estende alle scienze naturali. Le ragioni di fondo: la presenza di una alta borghesia curiosa e spinta ad indagare sui fatti scientifici col metodo sperimentale creando società, istituzioni ed accademie private e quindi svincolate dallo stato e dalla chiesa.

La particolare situazione della Scozia caratterizzata da un'autonomia religiosa ed intellettuale che aveva dato origine all'illuminismo scozzese e diveniva luogo di formazione, all'università di Edimburgo di circoli di pensatori, brillanti critici e che usavano il metodo sperimentale.

Si scontrano a questo punto la visione teologica di un mondo ordinato e di uno stato basato sull'autorità del re e sulla grande aristocrazia terriera e che necessitava di un ordine stabile garantito anche dalla lettura della bibbia fatta dalla chiesa d'Inghilterra e una borghesia emergente che traeva la ricchezza dai commerci e dall'industria grazie alle invenzioni della scienza ed alle novità delle spedizioni geografiche e naturalistiche. Un modello statico ed uno dinamico in contrapposizione.

Il reverendo William Paley è il rappresentante della teologia dell'ordine della chiesa d'Inghilterra e la sua *Natural Theology* espone l'ordine della natura come segno della presenza di un Creatore che tutto ha provvidenzialmente ordinato, dalla struttura della natura a quella della società⁴⁴. È lui che recupera la metafora ciceroniana dell'orologio.

Uno sviluppo: i *Bridgewater treatises* libri che dovevano mostrare la provvidenza del creatore grazie alle opere della creazione. Esempio importante quello di Sir Charles Bell sulla perfezione della mano umana.

Alla fine del diciottesimo secolo nasce la società dei lunari, un gruppo di amici che tra Manchester e Birmingham si riunivano

per parlare di filosofia e scienze e per fare esperimenti.

Tra loro J. Wedgwood, Erasmo Darwin, J. Watt.

J. Wedgwood perfeziona i metodi per ottenere la porcellana e Erasmo Darwin scrive un enorme trattato la *Zoonomia* in cui precorre le idee di Lamarck e scrive chiaramente che l'esistenza di Dio è provata con la stessa forza di una dimostrazione matematica ma è altrettanto provato che egli non si occupa minimamente di noi. Ecco che salta la dimostrazione della provvidenza di Dio essenziale per la teologia naturale. Si tratta del Dio della ragione illuminista, il Dio dei deisti meccanici che è garante dell'ordine dei meccanismi della natura ma non interviene poi nelle cose del mondo e dell'uomo.

Il libro viene anche tradotto in italiano e finisce all'indice⁴⁵. Dal punto di vista religioso sono semmai vicini ai non conformisti: unitariani quaccheri metodisti.

Due posizioni chiare: l'apologetica della teologia naturale nella chiesa d'Inghilterra e posizioni più critiche tra deismo e ateismo nella borghesia emergente.

Nel 1831 Patrick Matthew scrive in una appendice ad un trattato di arboricoltura un primo schema di selezione naturale e nel 1835 Nicola Wiseman premette ad un corso di Teologia tenuto al collegio inglese di Roma una serie di lezioni su Scienza e Teologia, in cui tra l'altro riconosce la possibilità di considerare i giorni della creazione come ere geologiche, sottolinea che

la coppia originale deve garantire l'unicità della specie umana e infine abbozza una proposta di selezione naturale per spiegare la diversità delle varie componenti della famiglia umana: variazioni casuali fissate dall'ambiente.

La crisi della teologia naturale: Chambers e le *Vestiges of the Natural History of Creation*, pubblicate anonime e in cui si propongono ipotesi evolutive e si mettono in evidenza i limiti della teologia naturale. Il vento e il mare sono elementi importanti della visione provvidenzialistica della natura, ma è inevitabile che in certe situazioni si creino fortunali che sono decisamente pericolosi e dalle conseguenze drammatiche. Anche la provvidenza mostra i suoi limiti!⁴⁶

La chiave interpretative che apre all'evoluzione darwiniana: I principi di geologia di Lyell con attualismo e gradualismo

Charles Darwin

Nel frattempo ecco i grandi viaggiatori inglesi: T. Huxley, J. Hooker, A.R. Wallace, H.W. Bates e principalmente C. R. Darwin.

C. Darwin: gli inizi come studente di medicina ad Edimburgo, il passaggio a Cambridge per diventare pastore della chiesa d'Inghilterra, lo studio sui libri di Paley, l'imbarco sulla Beagle e il viaggio di un naturalista attorno al mondo.

In America latina: la lenta variazione geografica della specie che può corrispondere

alla variazione tra i fossili recenti e le forme viventi osservate nella pianura argentina.

Alle Galapagos : le origine della fauna delle isole Galapagos per migrazione e successiva evoluzione di individui dal continente

L'applicazione del gradualismo: l'origine degli atolli

Riflessioni generali: la condanna dei criminali degli spagnoli nei riguardi degli indios latino americani, il rifiuto dell'umanità dei Fuegini , l'entusiasmo per il genocidio dei Tasmaniani per mano dei coloni inglesi⁴⁷.

Gli aborigeni australiani come punto intermedio tra il *gentleman* britannico e i bruti.

Il ritorno in Inghilterra, la pubblicazione del diario di viaggio e dei risultati scientifici con pubblicazioni dello stesso Darwin o di specialisti.

La lunga riflessione sull'evoluzione e sui meccanismi di selezione naturale.

I due colpi di genio di Wallace: l'articolo di Sarawak e l'articolo di Ternate: la pubblicazione congiunta e la pubblicazione di C. Darwin dell'origine delle specie: il libro del 1859

La selezione naturale mediata da Malthus: tre fatti e due deduzioni. La casualità e la fine del disegno; la drammaticità dei meccanismi.

L'evoluzione applicata all'Uomo e lo scon-

tro con Wilbeorce: le tensioni con la chiesa di Inghilterra. La drammaticità degli eventi che spiegano l'evoluzione e la posizione più precisa dal punto di vista teologico di Julia Wedgwood: Dio può essere ancora chiamato come Creatore ma può essere an-

cora invocato come Padre?

Questa è la domanda chiave che emerge dai meccanismi evolutivi proposti da Darwin e Wallace secondo gli articoli scritti da Julia Wedgwood.

LEZIONE SETTIMA –

Dalla selezione naturale alla sintesi moderna

La fine della teologia naturale:

Dal punto di vista teologico da parte di J. H. Newman nelle lezioni tenute negli anni cinquanta del diciannovesimo secolo all'Università cattolica d'Irlanda. Newman aveva sottolineato come la teologia naturale basata sull'idea di un disegnatore intelligente, derivando da Platone era pur sempre costruita su una teologia pagana che ben poco diceva del Dio cristiano e che ormai ben poco anche apportava di progresso alla scienza.

Il modello di interazione in J. H. Newman:

Inoltre Newman proponeva un nuovo modello di relazione tra scienza e teologia sempre però riferibile ad Averroè e Galileo: là dove c'è un contrasto occorre chiedere agli scienziati se sono sicuri dei loro risultati. In caso di risposta affermativa si può rivedere il problema e cercare di capire se il contrasto è solo apparente. Ma se il contrasto permane, tocca alla teologia rivedere le sue posizioni. Inoltre Newman sottolineava la necessità per lo scienziato di lavo-

rare in luoghi dove vi fosse libertà di indagine. E quindi nelle università cattoliche doveva essere garantito il diritto a chiunque (anche a Voltaire!) di insegnare liberamente le discipline scientifiche!⁴⁸

Ma dal punto di vista scientifico è la selezione naturale con la aleatorietà dei meccanismi della selezione: variazione casuale e selezione dell'ambiente che elimina definitivamente qualunque spazio per la teologia naturale: il darwinismo non elimina la teologia, ma fa sì che la teologia naturale lasci spazio alla teologia della natura.

La fine della teologia naturale:

1. *l'aleatorietà dei meccanismi evolutivi e quindi il caso che si affianca o addirittura elimina il disegno. In particolare la fine di una delle prove di Tommaso: una catena di cause collegate tra di loro che porta alla causa prima: con la metafora dell'architetto Darwin mostra come la selezione naturale compor- ti l'incontro fortuito di due catene di cause scollegate tra di loro.*
2. *la drammaticità dei meccanismi di selezione naturale che interessano*

tutta la natura: fine di un universo perfetto prima del peccato alterato in peggio dal peccato dell'uomo: Darwin unifica il tempo: la drammaticità dei meccanismi evolutivi interessa tutta la vita fin dai suoi inizi, così come Galileo aveva unificato lo spazio: le leggi della fisica dei cieli incorrotti erano le stesse del mondo sublunare luogo della corruzione.

3. *origine dell'uomo da un antenato comune ai bruti*

Finisce la teologia naturale e inizia la stagione fecondissima della teologia della natura.

Teologia della natura:

Una volta giunti a credere nell'esistenza di un Dio creatore lo studio della creazione che la scienza fa nella sua totale autonomia e con un metodo che discuteremo, ci dà informazioni sul piano di Dio sulla Creazione e le creature.

E' il modello recepito dalla Gaudium et Spes.

Gli sviluppi in Italia. F. De Filippi: dalle lettere alla figlia sulla creazione terrestre (in principio Dio creò: dopo tutto è scienza) alla possibile conciliazione tra darwinismo e cattolicesimo. I sistemi misti, che mescolano interventi di Dio e evoluzione autonoma, sono i peggiori!

Tutto fa pensare che uomo e scimmia abbiano antenati comuni, ma l'uomo ha poi

la particolarità di essere l'unico animale ad agire per fini ultimi.

Ma evolucionismo e fissismo sono teorie scientifiche per cui si può benissimo essere evolucionisti e credenti e d' altra parte fissisti e atei e del resto si può pensare che Dio abbia immesso l'anima in un essere che è la ricapitolazione di tutta la creazione invece che in un pezzo di impuro fango

La spedizione della nave Magenta, la prima spedizione naturalistica intorno al globo dello stato italiano appena unito e la morte di De Filippi per malattia a Hong Kong⁴⁹.

Il dibattito in Italia : Tommaseo, Stoppani, Caverna, Bonomelli, Fogazzaro.

Stoppani: il dogma e le scienze positive⁵⁰. Tra il vero scientifico e il dogma preferiremo sempre il vero scientifico, ma mancano le prove scientifiche per l'evoluzione dei viventi. Quindi Stoppani ritiene che con la vita si passi dal cambiamento geologico alla stabilità dei parametri che permettono, a livello di Biosfera, la sopravvivenza della vita sulla terra e quindi i viventi sono stabili e non evolvono.

Stoppani e la scienza come strumento di promozione umana, di lotta alla superstizione, di diffusione della cultura. Il libro: *Il Belpaese* come strumento per la unificazione culturale del paese: l'Italia appena unita politicamente ma non culturalmente. Uno zio che spiega ai nipotini le bellezze geografiche e geologiche dell'Italia. Tra i nipotini: Maria Montessori che si laurea in medicina grazie all'interessamento dello zio

prete e scienziato.

Torniamo in Inghilterra: lo scontro Wilberforce – T. Huxley e il posto dell’Uomo nella natura.

La drammatica figura di St. George J. Mivart: scienziato della cerchia di Darwin fonda la Primatologia e per primo pubblica un albero di filogenesi che collega Uomo e Scimmie. Pubblica *On the genesis of species*, 1871: i limiti della selezione naturale che non spiega ad esempio l’origine degli oggetti complessi e i parallelismi⁵¹.

L’ultimo capitolo teologico: la selezione naturale riguarda pur sempre le cause seconde e nulla, ci dice sulle cause prime; i teologi cattolici, da Agostino a Suarez possono essere interpretati in termini evolutivi. Lo scontro con T. Huxley e la crisi con Darwin a causa dell’articolo di George Darwin sull’eugenetica e la rottura con il gruppo dei darwinisti inglesi.

Dalla ricerca sperimentale alla riflessione sull’evoluzione.

Mivart: l’evoluzione della società e i vantaggi per l’evangelizzazione con la fine delle società teocentriche. Infine un articolo sull’evoluzione applicata all’inferno che evolverà nella felicità finale e la messa all’indice di questo articolo. L’allontanamento dai sacramenti ad opera del Cardinale Vaughan.

Torniamo all’evoluzione applicata all’uomo e un antenato comune con le scimmie.

L’origine dell’uomo in T. Huxley, De Filippi, Mivart, Darwin e Wallace

Lo scontro tra Darwin e Wallace sul gradualismo e la nascita del pensiero umano: lenta evoluzione o un evento tutto o nulla mediato da una entità esterna.

Darwin e la visione metafisica del gradualismo: i selvaggi come stadi intermedi tra uomo e animali. Wallace e la coabitazione coi così detti selvaggi. Le loro qualità intellettuali erano pari a quelle dei bianchi, ma la selezione naturale non poteva averle favorite. Quindi insorgenza del pensiero come meccanismo tutto o nulla e creazione immediata⁵².

La soluzione di Teilhard: effetto soglia cioè discontinuità nella continuità anche dal punto di vista scientifico..

La posizione della chiesa aggravata dalla crisi del modernismo: al massimo un evolucionismo moderato che però chiede una creazione speciale anche per il corpo dell’Uomo⁵³.

Lo scontro con il monismo di Haeckel: la necessità di un atto creatore particolare per l’origine della vita reso necessario dagli esperimenti di Pasteur.

In Italia la posizione della rivista del Cardinale Maffi: la rivista di fisica matematica e scienze naturali: il monismo non ha basi scientifiche perché non sono dimostrati i rapporti fileitici tra gruppi: Dio crea gli archetipi e lascia che si evolvano.

Il limite: l'errore filosofico derivato dal monismo di Haeckel viene combattuto con un

errore scientifico: la presunta mancanza di collegamenti tra i gruppi filefici.

LEZIONE OTTAVA –

L'abate Mendel

I limiti del darwinismo per la mancanza di una teoria dell'ereditarietà. Mendel, monaco del convento di Brno in Moravia, scopre le leggi della genetica che non vengono capite per la novità del metodo statistico matematico utilizzato.

L'ereditarietà non è un fenomeno di mescolamento ma è caratterizzato dalla presenza di particelle discrete i geni, che vengono ereditate in maniera unitaria e mantenendo la loro individualità⁵⁴.

Alla fine dell'ottocento si confrontano neodarwinismo, neolamarckismo, ortogenesi e mutazionismo. La riscoperta delle leggi di Mendel e la matematizzazione della biologia.

Verso la sintesi moderna: teoria cromosomica, leggi di Mendel ed equilibri di Hardy Weinberg e selezione naturale.

Ormai l'evoluzione è acquisita in ambiente scientifico e interpella la teologia.

Una risposta sbagliata: il rifiuto dell'evoluzione e il ritorno al cosiddetto creazionismo scientifico: la bibbia è testo scientifico e il suo racconto sulle origini è veritiero e dimostrabile sperimentalmente: la teoria della terra giovane perchè ha l'età

deducibile dalla Bibbia.

Una soluzione nell'ambiente riformato: la teologia del processo: Whitehead, Hartsorne, Cobb, Birch e Sewall Wright⁵⁵.

La soluzione in ambiente cattolico: Pierre Teilhard de Chardin e l'evoluzione come *muovere verso*.

Il progetto scientifico teilhardiano e il modello di interazione tra scienza e teologia.

Cenni di epistemologia: il positivismo, Carnap e il circolo di Vienna: il neopositivismo logico

Popper e il falsificazionismo e il rischio di dare ragione a Bellarmino rispetto a Galileo!⁵⁶

La soluzione di Popper: i tre punti di vista sulla conoscenza umana e il superamento del falsificazionismo: la scienza lavora per teorie di per sé necessariamente falsificabili, ma in questo suo lavoro accerta anche fatti che hanno valore ontologico e dunque interpellano la filosofia e la teologia.

Kuhn e le rivoluzioni scientifiche, Feyerabend e l'anarchismo metodologico, Watkins e l'incertezza come unico risultato dell'indagine scientifica⁵⁷.

La soluzione proposta in questo corso:

Lakatos e la teoria dei programmi di ricerca scientifici: il nucleo centrale di un programma di ricerca è composto da una parte basata sulle osservazioni e sugli esperimenti precedenti, ma anche su una parte che potremmo chiamare metafisica, nel senso letterale di *tà metà tà fisikà*, (la cosiddetta metafisica influente) cioè di idee e ipotesi che vanno al di là della fisica e quindi basata sulle idee religiose, filosofiche o sociali dello scienziato. Una volta costruita, la teoria deve però essere verificata o falsificata coi metodi della scienza. A fianco nel nucleo centrale vi è la cintura protettiva che allontana le ragioni del contendere dal

nucleo centrale e che indica le nuove piste da seguire: sono queste le piste euristiche che mostrano la fecondità della teoria.

La metafisica influente di Teilhard de Chardin: l'evoluzione come *muovere verso la complessità e la coscienza* e quindi una qualche necessità dell'essere pensante nell'economia dell'universo che può essere evidenziata dalle leggi generali dell'evoluzione.

Le piste euristiche del programma di Teilhard: biologia come scienza della complessità, i parallelismi, l'evoluzione continentale, la ricerca delle leggi generali dell'evoluzione della Biosfera⁵⁸.

LEZIONE NONA –

Il modello di interazione in Lakatos:

La teologia (o la a-teologia) partecipa a costruire il nucleo centrale di un programma di ricerca scientifico, ma poi è il metodo scientifico che accerta la validità del nucleo centrale stesso.

Conseguenza: asimmetria. La teologia suggerisce piste di indagine che la scienza poi deve inserire nel programma di ricerca scientifico e che poi viene confermata o abbandonata col metodo della scienza

La teologia (o la a-teologia) deve poi confrontarsi coi risultati e deve cambiare la propria dottrina in funzione dei risultati ottenuti dal programma di ricerca.

Il modello vale anche per chi usa la scienza per una apologetica atea⁵⁹.

Il confronto con la filosofia naturale di J. Monod in: *il caso e la necessità*, l'orologio cieco di Dawkins e l'ateismo come unica scelta possibile dopo Darwin, di Dennet. Gli errori epistemologici di questi modelli: erigere il caso a strumento interpretativo di tipo metafisico non ha nulla a che vedere con l'oggettività scientifica ma rientra nella parte metafisica di un Programma di Ricerca Scientifico.

Il *Non overlapping magisteri* di Gould e poi però la sovrapposizione che fa Gould stesso nel recupero di una riflessione casuale dal punto di vista metafisico.

Le grandi estinzioni di massa come grandi lotterie in cui non sopravvive il più adatto ma il più fortunato: di nuovo una accen-tuazione del modello casuale, che rifiuta di confrontarsi con gli adattamenti⁶⁰. Il fatto che ad una estinzione di massa in ambiente marino sopravviva un discreto nuotatore come *Pikaia* mette in crisi il modello casuale contrariamente alle conclusioni di Gould.

Anche la a-teologia quindi deve confrontarsi con i modelli epistemologici e su presupposti di tipo logico.

La risposta teilhardiana: le leggi generali dell'evoluzione della Biosfera portano con sé la necessità delle catastrofi in un modello di evoluzione globale. Ancora una volta il problema non sono i meccanismi in sé, ma la drammaticità di questi meccanismi.

Meccanismi aleatori e *muovere verso* la complessità: la risposta di Gould e il modello puramente casuale; la risposta di Teilhard e il *muovere verso* come risultato della legge di complessità coscienza.

In un caso (Gould, ma anche Monod) tutte le soluzioni sono equiprobabili e noi siamo il numero fortunato uscito alla tombola dell'universo. Nell'altro caso (Teilhard) date le leggi dell'evoluzione descritte dalla scienza, alcune soluzioni sono più probabili di altre e quindi sono favorite.

La legge di complessità coscienza applicata all'origine dell'Uomo: cenni sull'aspetto scientifico⁶¹.

La legge di complessità coscienza come legge galileiana e l'uso da parte di Teilhard dello stesso metodo di Francesco Redi: osservazioni, definizione della legge, ulteriori osservazioni che la confermano⁶².

Il vero problema dal punto di vista teologico:

Teilhard e il superamento del peccato originale come causa della sofferenza del dolore e della morte: queste non sono conseguenza del peccato ma fanno parte della stoffa dell'universo la perfezione non è nel passato, ma nel futuro: nella terra da costruire per la seconda venuta di Cristo. Cenni sui rapporti tra Teilhard e la teologia francescana e la creaturalità e l'incarnazione: i limiti dell'uomo non sono conseguenza del peccato, ma conseguenze dell'essere creature e quindi imperfette e d'altra parte Dio non si incarna per un peccato commesso da una specie di mammifero in un pianeta di una stella sperduta, ma crea per incarnarsi⁶³.

Il futuro: la Terra è la sposa che nella lettura dell'Apocalisse deve essere preparata per permettere la venuta dello sposo

LEZIONE DECIMA –

Teilhard de Chardin e il muovere verso come strumento di dialogo.

Il *muovere verso* e la prospettiva della teoria della Biosfera come strumento di dialogo: la cultura scientifica russa: Vavilov e Verndaskij. T. Dobzhanskij e l'evoluzione come *muovere verso* una qualche città di Dio; il concetto di approccio globale nello studio e nella gestione della natura, che culmina nella teoria della Biosfera che evolve come un unico sistema complesso in Teilhard e nella mistica cattolica e nella spiritualità ortodossa. La seconda venuta di Cristo come momento mistico in cui Dio sarà tutto in tutti nella mistica della totalità: da Angela da Foligno alla mistica ortodossa.

Il dialogo con l'umanesimo ateo di J. Huxley, l'evoluzione come *muovere verso* il progresso e la dichiarazione universale dei diritti dell'Uomo.

Il *muovere verso* nel programma di ricerca scientifico teilhardiano: l'evoluzione è caratterizzata dal *muovere verso*: della materia verso la complessità e la vita e della vita verso un'ulteriore complessità e la cerebralizzazione e negli animali anche verso la coscienza.

Ecco la legge di complessità coscienza che in Teilhard è una legge galileiana: parte da-

lle osservazioni sull'evoluzione dei Tarsidi, viene definita in una legge generale che poi viene confermata dall'evoluzione dei topi talpa del pleistocene cinese. Ulteriore conferma contemporanea: il cervello molecolare dei batteri.

Una ulteriore conferma e integrazione da parte della scuola latina: Crusafont y Pairò e l'evoluzione come *muovere verso* la libertà L'universo è fatto per ospitare la creatura libera⁶⁴.

I modelli di universo

Rigidamente deterministico: una sola soluzione possibile

Totalmente casuale: infinite soluzioni. L'uomo il numero fortunato uscito alla tombola dell'universo

In parte casuale ma con l'emergenza del muovere verso; l'evoluzione procede a tentoni tra il gioco dei grandi numeri e la causalità, ma nonostante questo, linee di sviluppo emergono dall'indagine sperimentale che mostrano un muovere verso la complessità e la coscienza come linea preferenziale. Questo è il modello proposto da Teilhard de Chardin.

LEZIONE UNDICESIMA –

L'unico vero problema: il dolore non più conseguenza del peccato ma conseguenza della creaturalità: Teilhard e la teologia francescana di Scoto e Bonaventura: la

creaturalità ha limiti descritti dalla impostazione evoluzionista: non si muore come conseguenza del peccato, ma perché altri possano vivere; la sofferenza il dolore la

morte non entrano nel mondo come conseguenza del peccato, ma fanno parte della stoffa stessa dell'universo⁶⁵.

La soluzione possibile (1): il libro di Giobbe come il libro fondamentale del rapporto tra Scienza e fede e la liceità del confronto con Dio.

La soluzione possibile (2), il male è legato alla struttura dell'universo ed è quindi un problema cosmico che non può dipendere da un peccato commesso da una creatura che vive in un pianeta sperduto in una galassia sperduta al termine di un particolare momento storico, il Pleistocene: in Teilhard la necessità di superare una visione di Cristo pensata nel ristretto ambito mediterraneo e confrontarla con l'immensità dei cieli⁶⁶.

L'incarnazione non è conseguenza del peccato: un evento cosmico come Dio che si riveste di un corpo materiale non può essere legata ad un incidente avvenuto in un pianeta qualunque ma ha valore cosmico: Dio crea per incarnarsi. Ma ha innanzitutto bisogno di una alleanza liberamente accettata dalla creatura libera. Ecco una prima risposta, l'evoluzione che procede a tentoni è collegata ad un modello solo in parte deterministico perché funzionale alla necessità di ospitare la creatura libera.

I tre livelli della sofferenza:

Primo livello legato alla creaturelità: la creazione non può essere perfetta altrimenti sarebbe Dio e si cadrebbe nel panteismo, né d'altra parte rigidamente deterministi-

ca perché altrimenti non potrebbe ospitare la creatura libera. Muovendosi l'evoluzione per tentativi ed errori ecco lo spazio della sofferenza.

Un secondo livello legato alla legge di complessità coscienza: ciò che è stimolo positivo nell'animale inferiore diviene piacere mano mano che cresce il livello di coscienza e lo stesso avviene per lo stimolo negativo che diviene dolore

Il terzo e più grave livello: la sofferenza che l'essere pensante impone ad un altro essere pensante. Questo è in realtà quello che può essere ricondotto ad una rottura del piano originario di Dio sull'Uomo (qui inteso proprio come genere *Homo*) su questa terra per cui l'essere pensante induce con la violenza la sofferenza ad un altro essere pensante.

Questo è, a tutti gli effetti, un atto di rottura che va avanti per un tempo lunghissimo: Abramo è figura recente nella storia dell'Uomo e quindi l'alleanza ha luogo dopo decine di migliaia di anni di evoluzione culturale lontana dall'alleanza e ahimè caratterizzata più dalla violenza che dalla cooperazione.

E' questo lungo cammino che l'uomo compie senza riconoscere l'alleanza che lo porta ad usare violenza verso gli altri uomini che lo scrittore biblico riduce ad un singolo evento che poi viene chiamato peccato originale. Più che una caduta singola è un lungo cammino lontano dall'alleanza.

Ed è un uso perverso della libertà che por-

terà la Creatura ad uccidere il creatore e nella storia a uccidere anche gli altri uomini fino all'evento drammatico dei genocidi e della Shoà. E il silenzio di Dio di fronte alla sofferenza del popolo innocente è il silenzio di Dio che si ritrae di fronte alla volontà dell'Uomo perché non trova un'umanità che agisca per evitare la tragedia⁶⁷.

Ma il fatto che il Creatore accetti fino in fondo la libertà della creatura fino ad esserne vittima sulla croce mostra come veramente tutto converga: scienza filosofia e teologia nel fare di questo modello di universo l'universo caratterizzato dalla libertà della creatura.

Muovere verso e libertà

Il *muovere verso* la complessità e la coscienza diviene un *muovere verso* la libertà:

i gradi di libertà di un batterio sono infinitamente inferiori a quelli di un mammifero e quelli di un mammifero a quelli del genere *Homo*.

Si passa dunque, man mano che si va verso la complessità da modelli più deterministici, simili a quelli della chimica a modelli sempre meno deterministici e vicina alle odierne teoria sulla complessità.

Non tutto è prevedibile (complessità), non tutto è misurabile (meccanica quantistica), non tutto è risolvibile (teorema di Godel) non tutto è uniformabile (le singolarità), non tutto è ripetibile (l'evoluzione)⁶⁸

Tutti questi aspetti qualificanti la scienza di oggi hanno un preciso riscontro dal punto di vista filosofico e teologico: un universo costruito per ospitare la creatura libera.

LEZIONE DODICESIMA –

La risposta finale: Arieti e la figura di Abramo.

Arieti è uno dei più importanti psicanalisti della seconda metà del ventesimo secolo. Nel dibattito scienza teologia egli affronta innanzitutto il problema della psicanalisi, non più la scienza che nega il libero arbitrio, ma quel ramo della scienza medica che cerca di rimuovere le patologie che non permettono l'esercizio del libero arbitrio.

Ma importante è la sua riflessione su Abramo: Abramo è il primo uomo moderno colui che nella tradizione del Midrash rom-

pe gli idoli e riconosce l'esistenza di un Dio personale al di fuori della natura, che chiama all'alleanza. Il concetto chiave è il concetto di alleanza su cui occorre riflettere.

Dio fa che le cose si facciano e non interviene nell'accomodare gli errori della natura o a preoccuparsi del montaggio di oggetti naturali attraverso un disegno più meno intelligente. Ma Dio non abbandona la creazione ritirandosi nella prospettiva della *kenosis* della scuola inglese.

Dio propone l'alleanza in maniera coesistente alla creazione... ed è Abramo

che riconosce l'alleanza. Quindi non è Dio che chiama Abramo ma Abramo che riconosce la chiamata di Dio che permea tutto l'universo.

Ma la chiamata è per costruire la Terra in un rapporto di discussione dialettica: Dio non chiama alla sottomissione ma al confronto continuo. Vedi Giobbe e vedi in fondo anche il confronto su Sodoma e Gomorra. Arieti si riferisce ad un modello dualista interazionista che poi, per analogia riporta anche al rapporto mente cervello. Lo psicanalista lavora su un'entità non fisica, la mente che però interagisce con una entità fisica, il cervello in un rapporto di benessere o di malessere reciproco.

Per analogia Abramo(essere corporeo) interagisce con un Dio personale, ma non corporeo, così come il cervello interagisce con la mente.

Il muovere verso come strumento comune a Teilhard e a Arieti

Ma l'alleanza da attuarsi nella libertà, ha come scopo il *muovere verso* del popolo eletto, verso la venuta del Messia..

Ed ecco l'importante collegamento che Teilhard vedeva nel *muovere verso* dell'evoluzione da considerare come un forte punto di contatto.⁶⁹

Di fronte alla drammaticità degli eventi non basta l'alleanza di Abramo, l'alleanza deve essere consolidata e riaperta da Dio stesso che prende su di sé la sofferenza dell'innocente attraverso la Croce, non più

perdono del peccato originale, ma perdono dei peccati dell'umanità nel lungo cammino lontano dall'alleanza e apertura della comprensione dell'uomo da parte di Dio attraverso l'esperienza della sofferenza.

Comunque sia si procede nel cammino verso il futuro per costruire la Terra per la venuta del messia (ebraismo) per la seconda venuta di Cristo, (cristianesimo). O, come ricordava Julia Wedgwood per costruire una Terra dove abbia stabile dimora la giustizia. Questa visione può anche includere l'Islam perché secondo D. Boubakeur anche l'Islam deve essere una delle correnti (non l'unica si badi bene) del grande fiume dell'umanità che *muove verso* la costruzione del futuro⁷⁰.

Ma perché costruire il futuro sulla Terra? A fianco della riflessione religiosa ecco quella laica di H. Jonas, la difesa della Biosfera come unico spazio in cui può sopravvivere il pensiero, novità ontologica nell'economia dell'universo⁷¹.

Allora occorre costruire la Terra per permettere la sopravvivenza del pensiero e insieme il cammino dell'umanità verso la seconda venuta di Cristo. In fondo si può riflettere su una possibile simmetria rispetto alla storia delle origini; come la nostra storia può essere descritta scientificamente, almeno per ora, dopo l'era di Planck e quindi 10-43 secondi dopo il Big Bang così la nostra storia futura deve essere storia di cammino condiviso con gli uomini di buona volontà fino a 10-43 secondi prima della convergenza verso il punto Omega e quindi prima della venuta del Messia,

Cristo. Può essere una storia laica e comune fino ad un attimo prima di acquistare il valore della trascendenza finale.

Ecco quindi che la religione e la filosofia ci dicono perché costruire la Terra e con la scienza ci indicano il come.

Ma come costruire la Terra?

Nella simbiosi Biosfera Noosfera e nella prospettiva della stabilità della Biosfera e del progetto globale della realizzazione del dono di Dio che è la Dichiarazione Universale dei Diritti dell'Uomo⁷².

Quindi ultimo modello di interazione:

La teologia assieme alla filosofia ci dicono perché costruire la Terra, per la salvezza della Noosfera e per proseguire il cammino verso la trascendenza finale, e assieme alla scienza ci indicano come costruirla: nel rispetto della stabilità della Biosfera e nel rispetto della diversità delle culture ma all'interno della Dichiarazione Universale dei Diritti dell'Uomo

Conclusioni

Il programma che viene proposto è quello effettivamente svolto durante l'anno accademico 2014-2015.

Lo scopo del corso era quello di mostrare come vi siano dei punti di intersezione tra scienza filosofia e teologia che debbono essere indagati e risolti.

Per fare questo occorre esplicitare un meto-

do, quello della disciplina: Scienza & teologia che ci aiuta a lavorare sui punti di sovrapposizione.

La nostra proposta di corso ha una impostazione storica che vuol mettere in evidenza come il confronto con la scienza sia strumento di dialogo tra culture. Tutte le culture debbono confrontarsi con le conquiste della scienza. In effetti la scienza ha un linguaggio comune e universalmente comprensibile e con questo linguaggio e con i risultati ottenuti col metodo scientifico occorre fare i conti.

D'altra parte l'impostazione storica permette di chiarire i problemi così come si sono presentati ed evoluti durante il percorso della ricerca.

Si parte infatti dalla analisi della lettera del testo biblico della Genesi per mostrare come in effetti lo scrittore biblico rivestiva il messaggio teologico della scienza del suo tempo. Poi si sviluppano le ipotesi collegate alla visione apologetica della teologia naturale, una teologia che nasce nell'ambito della filosofia platonica e classica. Si giunge poi alle nuove sfide proposte dall'evoluzione e infine al modello teilhardiano di una evoluzione che *muove verso* la complessità e la coscienza.

L'ultima parte è dedicata al concetto di alleanza e al progetto che guarda al futuro.

Ed è sul progetto che guarda al futuro che scienza, filosofia e teologia debbono trovare la convergenza su un linguaggio comune.

Abbiamo cioè cercato di mettere in evidenza insieme ai principali punti di contatto tra scienza filosofia e teologia, i problemi che storicamente sono emersi e i modi con cui si è cercato di risolverli.

Riteniamo che la proposta di questo programma possa essere un utile strumento

per aiutarci a migliorare gli aspetti didattici di una disciplina, scienza & teologia che ha ormai società, riviste, congressi, fonti di finanziamento e quindi è disciplina accademica a tutti gli effetti, ma che ancora deve sviluppare gli strumenti didattici per affrontare la presentazione e la diffusione dei suoi temi.

APPENDICE:

I testi

I principali testi di riferimento sono riportati in nota. Come si vede sono testi facili da reperire, nel contesto italiano, e che, infatti, durante il corso sono stati consegnati agli studenti.

Gli studenti poi dovevano portare a termine la lettura di quattro testi:

Tre testi di studio:

L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, Queriniana, Brescia, 1992. Trad. cast. *Ciencia y Teologia, propuestas para una síntesis fecunda*, Editorial Epifania, Buenos Aires, 2007.

L. Galleni, *Darwin, Teilhard de Chardin e gli altri... le tre teorie dell'evoluzione*, Felici, Pisa, 2012. Trad. cast. *Darwin, Teilhard de Chardin y los otros. Les tres teorías de la evolución*, Editorial Epifania, Buenos Aires, 2010.

P. Teilhard de Chardin, *Le singolarità della specie umana*, trad. it. Jaca Book, Mila-

no, 2013, con postfazione di L. Galleni, pp.: 83-117

Inoltre è un utile manuale di riferimento generale il Dizionario Interdisciplinare Di Scienza e Fede, curato da **G. Tanzella Nitti e A. Strumia**, Urbaniana University Press e Città Nuova Editrice, Roma, 2002. Le voci citate nel testo sono riportate come DISF.

Un testo a scelta tra i testi per approfondimenti:

classici

Platone, *Timeo*, trad. it. Rusconi, Milano, 1994

Averroè, *Il trattato decisivo*, trad. it. Rizzoli, Milano 1999

Galileo Galilei, *Le lettere copernicane*, Armando Editore, Roma, 2008

Suor Maria Celeste Galilei, *Lettere al padre*, La rosa, Torino, 1983.

F. De Filippi, *L'Uomo e le Scimie*, in. Il

darwinismo in Italia, UTET, Torino, 1983, pp.: 43-80.

P. Teilhard de Chardin. *L'ambiente divino*, Queriniana, Brescia, 1994

J. Monod, *Il caso e la necessità*, Mondadori, Milano, 1970

contemporanei

F. J. Ayala, *Il dono di Darwin alla scienza e alla religione*, San Paolo, Milano, 2009 ,

C. Molari, *Darwinismo e teologia cattolica*, Borla, Roma, 1984

C. Rubini, *Il divenire della Creazione*, Città Nuova, Roma, 2013.

Karl Rahner (pp.: 66- 120)

Whitehead e la teologia del processo (pp.: 121-180)

Jurgen Moltmann (pp.: 181-230)

F. Brancato e L. Galleni, *L'atomo sperduto, il posto dell'Uomo nell'universo*, San Paolo, Cinisello Balsamo, 2014.

AA. VV. *Teilhard de Chardin, pensatore universale*, Felici, Pisa, 2012.

G. Allegra, *Il primato di Cristo in San Paolo e Duns Scoto. Le mie conversazioni con Teilhard de Chardin*, Porziuncola Assisi, 2011.

Di questo testo si può approfondire:

(ENDNOTES)

- 1 Cfr. L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, Queriniana, 1992, Brescia, pp., 91-108. Traduzione castellana in: L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una sintesis fecunda*, Editorial Epifania, Buenos Aires, 2007, pp.: 101-114
- 2 G. L. Schroeder, *Genesi e Big Bang*, trad. it. Interno Giallo, Milano, 1991, pp.: 77-79
- 3 L. Galleni, *Scienza e Teologia, una nuova disciplina per antichi problemi*, in: L. Galleni edtr., *Scienza e Teologia, un nuovo campo di ricerca e insegnamento per antichi problemi*, Quaderni Stenoniani, 9, 2001, pp.: 11-44.
- 4 L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit., pp.: 51-66; cfr. L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una sintesis fecunda*, pp.: 68-81.
- 5 L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit., pp.: 42-43; cfr.: L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una sintesis fecunda*, pp.: 61-62.
- 6 L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit., pp.: 44-50; cfr. L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una sintesis fecunda*, pp.: 63-68.
- 7 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, SEU, Pisa, 1996, pp.: 75-81
- 8 Platone, *Timeo*, trad. it. Rusconi, Milano, 1994.

- 9 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, op. cit., pp.: 81-92
- 10 Cicerone. *La natura divina*, trad. it. Rizzoli, Milano, 1992.
- 11 L. Galleni, *Biologia*, La Scuola, Brescia, 2000, pp.: 67-77.
- 12 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, op. cit., pp.: 81-82.
- 13 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, op. cit., p.: 82
- 14 Saint Augustin, *La Création du monde et le Temps*, Gallimard, Paris, 2009.
- 15 Cfr. http://www.abbaziadipulsano.org/home/images/stories/documenti/CHIESE_SIRE.pdf
- 16 L. Galleni, *Scienza e fede: un percorso pisano*, in: M. Gronchi e M. Soriani Innocenti, *Societas et universitas*, Miscellanea di scritti offerti a don Severino Dianich, Edizioni ETS, Pisa, 2012, pp.: 193-208.
- 17 Averroè, *Il Trattato decisivo*, Rizzoli, Milano, 1999,
- 18 L. Galleni, *Darwin, Teilhard de Chardin e gli altri... le tre teorie dell'evoluzione*, Felici, Pisa, 2012, pp.: 21-25; cfr. L. Galleni *Darwin, Teilhard de Chardin y los otros. Les tres teorías de la evolución*, Editorial Epifania, Buenos Aires, 2010, pp.: 25-30.
- 19 L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit., p.: 172; cfr. L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una síntesis fecunda*, p.: 119.
- 20 Federico II di Svevia, *De arte venandi cum avibus*, Laterza, Bari, 2005. pp.: 4-5.
- 21 L. Galleni, *Scienza e fede: un percorso pisano*, op. cit., pp.: 199-203.
- 22 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, op. cit., pp.: 90-92
- 23 L. Galleni, *Il dialogo tra scienza e fede nella corrispondenza del Cardinale Maffi: un invito da accogliere nel solco della tradizione pisana*, in: L. Galleni e M.P.Palla, *I cieli, la scienza e la fede*, Opera della primaziale, quaderno n. 17, Bandecchi e Vivaldi, Pontedera, 2005, pp.: 23-25.
- 24 L. Conti, *Raimondo di Sabunde: L'originaria rivelazione divina scritta nell'infalsificabile libro della natura*, in: L. Galleni edtr., *Scienza e Teologia, un nuovo campo di ricerca e insegnamento per antichi problemi*, Quaderni Stenoniani, 9, 2001, pp.: 79- 96.
- 25 L. Galleni, *A immagine e somiglianza... di Dio e dell'evoluzione*, Dialoghi, anno IX, n. 1 2009, pp.: 54-61.
- 26 Per Galileo facciamo riferimento al testo: G. Galilei, *Le lettere copernicane*, Armando Editore, Roma, 2008
- 27 G. Galilei, *Le lettere copernicane*, Armando Editore, Roma, 2008, p.: 38
- 28 G. Galilei, *Le lettere copernicane*, Armando Editore, Roma, 2008, p.: 69.
- 29 L. Magalotti, *Saggi di naturali esperienze*, Sellerio, Palermo, 2001.
- 30 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, op. cit., pp: 99-107.
- 31 F. Redi, *Scritti di botanica, zoologia e medicina*, Longanesi, Milano, 1975, pp.: 93-152
- 32 Cfr. F. M. Scudo, *Theologies, Ideologies and Evolutionary Biology*, Rivista di Biologia/Biology Forum, 90 . 1997, fpp.: 307-328.
- 33 M. Redaelli. *Il mappamondo con la Cina al centro*, ETS, Pisa, 2007.
- 34 Su Stenone si veda: F. Abbona, *Steensen, Niels (1638-1686)*, DISF, pp.: 2099-2109.

- 35 G. Scherz ed., *Nicolaus Steno's lecture on the Anatomy of the brain*, Nyt Nordisk Forlag, Arnald Busck, Copenhagen, 1965
- 36 G. Scherz ed., *Nicolaus Steno's lecture on the Anatomy of the brain*, p. 128.
- 37 G. Scherz ed., *Nicolaus Steno's lecture on the Anatomy of the brain*, pp. 73-74.
- 38 N. Stenone, *Prodromo di una dissertazione sui corpi solidi naturalmente inclusi in altri corpi solidi*, Casa Editrice Leonardo da Vinci, Roma, 1928.
- 39 N. Stenone, *Prodromo di una dissertazione sui corpi solidi naturalmente inclusi in altri corpi solidi*, op. cit., pp.: 96, 104.i
- 40 Cfr. L. Galleni, *La Biosfera e i diitti dell'animale*, in: AA. VV. *Animali e persone, ripensare i diritti*, Ed. San Paolo, Cinisello Balsamo, 2003, pp.: 20-23.
- 41 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, op. cit., p.: 28.
- 42 L. Galleni, *Da Darwin a Teilhard de Chardin, interventi sull'evoluzione (1983-1995)*, op. cit., pp: 99-107.
- 43 L. Galleni, *Biologia*, op. cit., pp.: 66-88.
- 44 F. J. Ayala, *Il dono di Darwin alla scienza e alla religione*, trad. it. San Paolo, Cinisello Balsamo, 2009, pp.: 37-53.
- 45 Cfr. E.M. Ricci, *Le edizioni inglesi all'Indice (1800-1860)*, tesi di laurea specialistica, Università di Pisa, Facoltà di lettere e filosofia, Corso di laurea in scienze del libro, della biblioteca e dell'archivio, a.a. 2009-2010 e anche M. Artigas, T. F. Glick e R. A. Martinez, *Seis catolicos evolucionistas*, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 2010, p.: 13.
- 46 Cfr. L. Galleni, *La libertà umana tra autonomia e autoreferenzialità*, in manoscritto
- 47 L. Galleni, *Scienza e Teologia proposte per una sintesi feconda*, op. cit., pp.: 138-148; cfr. L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una sintesi fecunda*, pp.: 141-150.
- 48 L. Galleni, *Dal creazionismo scientifico alla scienza della creazione*, in AA. VV. *L'evoluzione biologica*, San Paolo, Cinisello Balsamo, pp.: 36 -73
- 49 L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit., pp.: 149-164; cfr. L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una sintesi fecunda*, pp.: 150-161.
- 50 L. Galleni, *Antonio Stoppani*, Nuova Secondaria, anno XX (6), 2012, pp.: 18-22.
- 51 L. Galleni, *Darwin, Teilhard de Chardin e gli altri... le tre teorie dell'evoluzione*, op. cit., pp.: 39-45; cfr. L. Galleni *Darwin, Teilhard de Chardin y los otros. Les tres teorias de la evolucion*, op. cit., pp.: 43-50.
- 52 L. Galleni, *Darwin, Teilhard de Chardin e gli altri... le tre teorie dell'evoluzione*, op. cit., pp.: 34-39, fr. L. Galleni *Darwin, Teilhard de Chardin y los otros. Les tres teorias de la evolucion*, op. cit., pp.:35-43.
- 53 C. Molari, *Darwinismo e teologia cattolica*, Borla, Roma, 1984.
- 54 G. Mendel, *Le leggi dell'ereditarietà*, Milano, Rizzoli, 1984
- 55 M. Gronchi, *Le valide intuizioni di P. Teilhard de Chardin tra passato e futuro*, Urbaniana University Journal, 67 (2), 2014, pp.: 21-34.
- 56 K. R. Popper, *Scienza e Filosofia*, Einaudi, Torino, 1969, pp.: 11-47.
- 57 L. Galleni, *Scienza e Teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit., pp.: 15-31, cfr., L. Galleni, *Ciencia y Teologia, Propuestas para una sintesi fecunda*, op. cit., pp.: 41-56.
- 58 L. Galleni, *Darwin, Teilhard de Chardin e gli altri... le tre teorie dell'evoluzione*, op. cit., pp.: 83-146 cfr. L. Galleni *Darwin, Teilhard de*

- Chardin y los otros. Les tres teorías de la evolución*, op. cit., pp.: 86-149.
- 59 L. Galleni, *Scienza e teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit. pp.: 91-105. L. Galleni, *Ciencia y Teología, Propuestas para una síntesis fecunda*, op. cit., pp.: 101-112.
- 60 S.J. Gould, *La vita meravigliosa*, trad. it. Feltrinelli, Milano, 1990, pp.: 246-330.
- 61 G. Manzi, *Evoluzione biologica: il caso-studio della storia naturale dell'Uomo*, in: AA. VV. *L'evoluzione biologica*, op. cit., pp.: 14-35.
- 62 Sul metodo di Teilhard de Chardin si veda: L. Galleni, *Teilhard de Chardin, un programma di ricerca in scienza e teologia*, in (a cura di V. Cresti, L. Galleni e S. Procacci) *Teilhard de Chardin, pensatore universale*, Felici, Pisa, 2012, pp.: 157-162.
- 63 P. Teilhard de Chardin, *La mia fede*, trad. it. Queriniana, Brescia, 1993.
- 64 L. Galleni, *Dal creazionismo scientifico alla scienza della creazione*, in AA. VV. *L'evoluzione biologica*, San Paolo, Cinisello Balsamo, pp.: 36 -73
- 65 G. Allegra, *Il primato di Cristo in San Paolo e Duns Scoto, le mie conversazioni con Teilhard de Chardin*, Porziuncola, Assisi, 2011.
- 66 P. Teilhard de Chardin, *L'ambiente divino*, trad. It. Queriniana Brescia, 1994.
- 67 L. Galleni, *Un immane male naturale. Evoluzione, selezione, determinismi, indeterminismi*, *Credere oggi*, anno 29 (1), 169, 2009, pp.: 73-92.
- 68 L. Galleni, *Scienza e teologia, proposte per una sintesi feconda*, op. cit. pp.: 36-44. L. Galleni, *Ciencia y Teología, Propuestas para una síntesis fecunda*, op. cit., pp.: 57-63.b
- 69 L. Galleni, *Abramo e la mente contemporanea: la rilettura della figura di Abramo compiuta da Silvano Arieti*, *Quaerentibus*, anno 3 n. 4, 2014, pp.:49-78. Si veda anche: L. Galleni, *Abramo e la mente contemporanea: la rilettura della figura di Abramo compiuta da Silvano Arieti*, *Alla chiara fonte*, Lugano, 2015.
- 70 D. Boubakeur, *L'Islam al crocevia dei cammini*, in: AA.VV. *Ebrei, Cristiani, Musulmani, la coesistenza possibile*, EMI, Bologna, 2008, pp.: 85-118.
- 71 Cfr. L. Galleni, *Il progetto scientifico e la sintesi di Teilhard de Chardin nell'ottica della salvezza della Biosfera*, *Convergere*, anno I, n.0, 2001, pp.: 23-39. Si veda anche: S. Procacci, *Costruire la Terra. Etica e filosofia della natura in P. Teilhard de Chardin e H. Jonas*, in: (a cura di V. Cresti, L. Galleni e S. Procacci) *Teilhard de Chardin, pensatore universale*, Felici, Pisa, 2012, pp.: 115-129.
- 72 Cfr. L. Galleni, *Il muovere verso di Teilhard de Chardin: aspetti scientifici, filosofici e teologici*, *Studium*, anno 110, (3) 2014, pp.: 377-394.