

ANTONIO GIANNINI

PROGRESSI E LIMITI DELLA SCIENZA

V A Liceo Scientifico A. Da Sangallo
Montepulciano (Siena)

A.S. 2006/07

DALLA SCIENZA ANTICA ALLA NUOVA SCIENZA

L'epoca greca e romana. Il pensiero filosofico, nelle varie epoche storiche, ha elaborato principi ispiratori della vita umana e del comportamento degli uomini; al tempo stesso si è proteso alla ricerca della verità nelle sue molteplici espressioni, sotto qualunque forma essa si nascondesse alla conoscenza degli uomini.

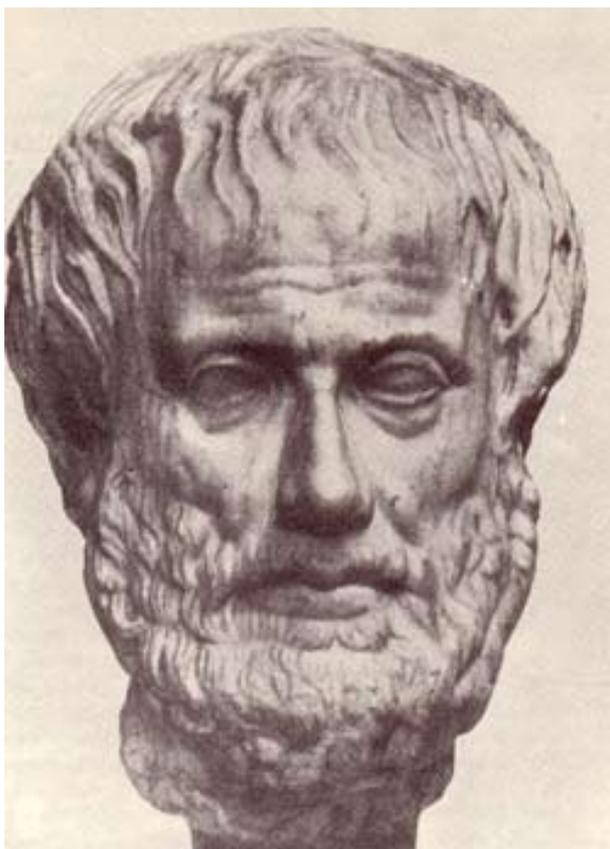
Alle radici della nostra civiltà, la Grecia fu la culla del pensiero razionale, filosofico e matematico, tanto che a Pitagora, Talete, Archimede si deve la scoperta di molte leggi scientifiche, in campo della geometria e della fisica, che ancora oggi dettano, con immutata freschezza, le loro regole. Poiché la matematica è la madre di tutte le scienze, possiamo affermare che i primi filosofi, i quali spesso erano anche matematici, sono stati perciò anche i primi scienziati nella più stretta osservanza del termine. Proprio Talete e Pitagora espressero in termini filosofici il loro pensiero sull'origine del mondo e sull'armonia che lo governa, e con i loro celebri teoremi geometrici hanno dato ai futuri scienziati la chiave della risoluzione di importanti calcoli matematici.

La ricerca della verità, come insieme di regole che governano il mondo naturale, fa assomigliare il filosofo al mitico Ulisse, uomo tormentato dalla sete del sapere. Ma nell'unità d'intenti, fra il filosofo ed Ulisse c'era diversità d'attuazione: la forza del pensiero nel primo, l'azione esploratrice nel secondo.

Però, agli albori del pensiero filosofico, la matematica e la forza del pensiero non potevano, come non possono oggi, trovare una risposta esauriente a tutti i perché dell'esistenza.

La Grecia, come ho detto, fu la culla del pensiero filosofico. Sulle varie e numerose correnti di pensiero si distinse la scuola di Atene, che con Socrate, Platone ed Aristotele raggiunse le sue più alte espressioni.

Aristotele, che è stato tra i più grandi pensatori di tutti i tempi e, certamente, il più grande del mondo antico, con la sua autorevolezza e razionalità ha dettato le regole nei vari campi dello scibile umano, dalla politica alla fisica, dall'anatomia alla metafisica, ed a lui si sono poi riferiti i pensatori dell'epoca medievale, che hanno preso per verità scientifica indiscutibile tutto ciò che lui ha detto. Egli però, quasi a sostegno del futuro pensiero dell'oligarchia romana, affermò che la verità di scienza è privilegio di un'élite, e che l'ordine sociale deve basarsi sull'accettazione della superstizione e dei pregiudizi popolari.



Aristotele

Per quali motivi, dopo i greci, tutto il pensiero razionale, così ben avviato, si è improvvisamente arrestato?

Graecia capta romanos victores cepit: in quest'affermazione sta la risposta alla domanda, perché se Roma fu affascinata dal mondo greco per la bellezza delle sue opere artistiche e letterarie, non lo fu altrettanto per l'importazione culturale e razionale del suo pensiero. I romani non mostrarono particolare interesse per le scienze, e nelle loro scuole superiori si privilegiava la grammatica e la retorica, la letteratura e la filosofia fine a se stessa, ma non le scienze. Le ricerche di medicina, astronomia, matematica e fisica, che alcuni sporadici imperatori incoraggiarono, restarono solo un patrimonio astratto confinato nei libri. Le applicazioni pratiche di queste discipline venivano comunemente affidate a specialisti stranieri, come i greci Galeno e Tolomeo, e la medicina, che con Ippocrate aveva avuto in Grecia il suo più alto ed autorevole esponente, a Roma veniva praticata dagli schiavi o dai liberti greci. Roma privilegiò lo studio dell'architettura e le conoscenze geografiche, l'ingegneria idraulica, l'arte della costruzione dei ponti e delle strade, ma solo al fine pratico e speculativo di migliorare il lusso delle classi sociali più elevate e realizzare l'espansione dell'impero.

I motivi di disinteresse per le conoscenze scientifiche erano d'ordine sociologico e politico. L'apertura al volgo della scienza della natura, come fa notare giustamente Farrington (*"Scienza e politica nel mondo antico"* - Feltrinelli, 1976) era mal vista dall'oligarchia dirigente e dalle classi privilegiate, sia nella Roma repubblicana che imperiale, le quali sapevano bene che per controllare la società era necessario controllare (cioè blindare o censurare) la "verità", che è necessariamente nemica del cieco autoritarismo, il quale fortifica sempre il suo potere nell'ignoranza e nella irrazionalità del popolo. Quindi, mentre la democrazia solo vagamente intuiva che il suo progresso e destino era legato alla scienza, nei vari suoi aspetti, l'autorità oligarchica era consapevole che la sua arma vincente stesse proprio nell'ignoranza della gente.

Ma poiché il popolo ha sempre bisogno di “credere” in qualcosa, le classi dirigenti cercarono altre fonti di “verità false”, con le quali imbonire la sua credulità, e s’inventarono l’oracolo di Delfi, gli scritti sibillini, si cercavano i presagi nelle viscere delle vittime sacrificali, nel canto e nel volo degli uccelli, ed a tali menzogne si dava tanto più credito quanto più queste uscivano dalla bocca di qualche uomo grande e famoso, la cui “gravitas” fosse tale da accreditare e rendere “vero” ciò che diceva.

Perciò nell’antica Roma i governi raggiunsero, con il controllo della società mediante la superstizione, un successo che i greci non avevano raggiunto, ed il progresso della pubblica ignoranza fu un mezzo sicuro di gestione del potere. Questa politica trovò, negli scritti di Varrone e di Cicerone, il suo autorevole avallo.

Secondo Cicerone, la ricerca scientifica deve essere condizionata a certe regole, e soprattutto subordinata all’*officium* ed all’*utilitas* sociale:

“Cognitio contemplatioque naturae manca quodam modo atque inchoata sit, si nulla actio rerum consequatur. Ea autem actio in hominum commodis tuendis maxime cernitur; pertinet igitur ad societatem generis humani; ergo haec cognitioni anteponenda est” ...

... Quibus rebus intellegitur studiis officiisque scientiae praeponenda esse officia iustitiae, quae pertinet ad hominum utilitatem, qua nihil homini esse debet antiquius” ...

... Ergo omne officium, quod ad coniunctionem hominum et ad societatem tuendam valet, anteponendum est illi officio, quod cognitione et scientia continetur”...

Uno degli aspetti in cui l’oligarchia dominante restaurò e mantenne l’ordine sociale con maggior successo fu la religione. Roma conservò il culto politeistico della Grecia, ma dandogli una maggiore valenza sociale e politica e sostituendolo alla razionalità del pensiero greco. Il politeismo, che della superstizione fu il nobile padre, rappresentò in Roma, per secoli, il sostituto della

scienza, e, con esso, si cercava di spiegare tutti gli avvenimenti naturali e di interpretare anche i moti dello spirito. C'erano gli Dei del mare, dei venti, dei fiumi, ai quali si attribuivano i vari fenomeni fisici che governano le tempeste marine, il moto dei corsi d'acqua, il generarsi dei tuoni e dei fulmini. Al tempo stesso, il pensiero filosofico più alto ed elaborato poneva all'attenzione dell'uomo i quesiti dell'anima e del mondo metafisico.

I primi naturalisti. Pur in questa generale visione politeistica e antiscientifica del mondo antico, non sono mancate voci ed opere dissenzienti d'alcuni scrittori e filosofi, detti naturalisti, che noi potremmo considerare gli antesignani del pensiero scientifico moderno. Infatti, questi scienziati "moderni ante litteram", fra i quali ricordo Plinio il Vecchio, Seneca e Lucrezio, osservavano attentamente la natura, nei suoi vari aspetti e fenomeni, considerandola la vera fonte di studio, d'informazione e quindi di progresso conoscitivo.

Lucrezio, nel *De rerum natura*, esamina i fenomeni naturali sfrondandoli d'ogni determinismo metafisico e riconducendoli al ruolo di puri eventi fisici e materiali. Contro ogni visione teologica della storia, egli afferma che il mondo e gli esseri umani non sono stati creati da un Dio, e che il progresso umano non è stato fatto né dalla natura né dagli Dei. Sotto le sembianze di un'affascinante poesia, le descrizioni della "*terra fecondata dalla pioggia, degli alberi fiorenti, delle messi ondegianti, della prole del gregge ruzzante nella molle erbetta dei prati*", si alternano ad affermazioni dottrinarie ed enunciati fisici di maggior valenza scientifica, quali la concezione degli atomi eternamente mobili, diversi fra loro.

Lucrezio considera la materia composta di atomi, rifacendosi al pensiero filosofico di Democrito. Ma, rompendo il determinismo del filosofo greco,

Lucrezio ritiene che gli atomi presentino un'infinità di forme ed una tale varietà di combinazioni da giustificare la molteplicità delle sostanze che compongono la materia, ed inoltre che subiscano continue deviazioni dal loro movimento di caduta verticale.



Una pagina del *De rerum natura*

Nella teoria del *clinamen* l'autore spiega come tali deviazioni degli atomi, dovute ad un impulsu imprevedibili, provochino scontri con altri atomi dando origine ai vari corpi:

*“Illud in his quoque te rebus noscere avemus
corpora cum deorsum rectum per inane feruntur
ponderibus propriis, incerto tempore ferme
incertisque locis spatium repellere paulum,
tantum quod nomen mutatum dicere possis.
Quod nisi declinare solerent, omnia deorsum,
imbris uti guttae, caderent per inane profundum,*

*nec forent offensus natus nec plaga creata
principiis: ita nil umquam natura creasset.*

Nel IV libro del *De rerum natura* Lucrezio precorre gli illuministi, quando espone la sua teoria della conoscenza, fondata sui sensi e sui *simulacra rerum*, tenui immagini formate da sottili corpuscoli che si staccano dagli oggetti riproducendone la forma e le qualità sensibili, per poi raggiungere l'intelletto tramite la percezione dei sensi. Lui, contrariamente agli scettici, dà veridicità alle sensazioni, come basi certe d'ogni possibile conoscenza.

Nella natura non esiste alcunché di spiritualmente eterno, tutte le cose sono preda della caducità e della morte, anche l'anima, ridotta solo a capacità vegetativa e principio intellettuale.

Come il corpo, divisibile in parti, è mortale, così l'anima separata dal corpo deve essere ugualmente mortale:

*“Et quondam toto sentimus corpore intesse
vitalem sensum et totum esse animale videmus,
si subito medium celeri praeciderit ictu
vis aliqua ut sursum partem secernat utramque,
et caput abscissum calido viventeque trunco
servat humi vultum vitalem oculosque patentis,
donec reliquias animai reddidit omnis.”*

In questa visione materialistica della vita e del mondo non c'è spazio per gli Dei né per l'eternità dello spirito, e l'investigazione lucreziana mira semplicemente a conoscere i fenomeni naturali ed il loro divenire, in un contesto di caducità di tutte le cose. E' il trionfo dell'epicureismo, cui Lucrezio sembra particolarmente vicino.

Seguendo la scia di Lucrezio nello studio della natura, Seneca, nelle *"Naturales quaestiones"*, opera enciclopedica composta intorno al 62 - 63 d.C., ci dà un ampio saggio sui vari fenomeni naturali, raccolti in sette libri: i fuochi celesti, i tuoni i fulmini e i lampi, le acque terrestri, la piena del Nilo e le nubi, i venti, il terremoto, le comete. Nello studio dei terremoti ci sorprende per l'arditezza di alcune sue interpretazioni e descrizioni:

"Ignem spiritus concitat. Acquae, si ventum detrahas, inertes sunt; tum demum impetum sumunt, cum illas agit flatis. Et potest dissipare magma terrarum spatia et novos montes subiectus extollere et insulas non ante visas in medio mari ponere..."

Duo genera sunt, ut Posidonio placet, quibus movetur terra. Utrique nomen est proprium. Altera succussio est, cum terra quatitur et sursum ac deorsum movetur; altera inclinatio, qua in latera nutat alternis navigi more..."

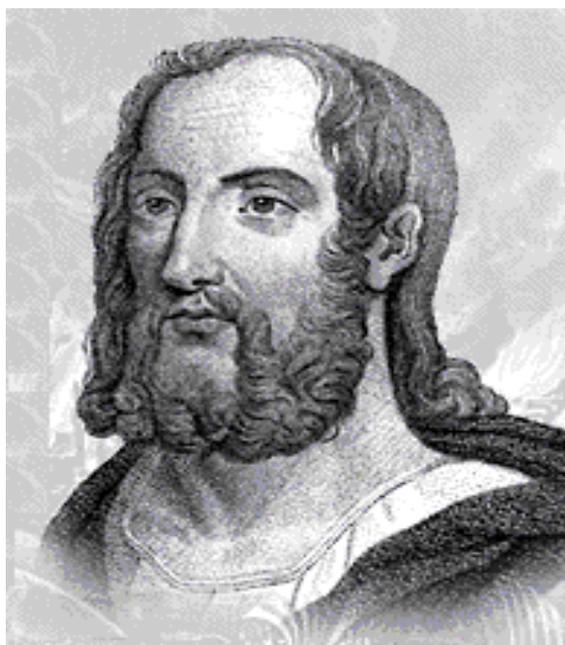
Hoc malum altissime patet inevitabile, avidum, publice noxium. Non enim domos solum aut familias aut urbes singulas haurit, gentes totas regionesque submergit et modo ruinis operit, modo in altam voraginem condit ac ne id quidem relinquit ex quo appareat quod non est saltem fuisse, sed supra nobilissimas urbes sine ullo vestigio prioris habitus solum extenditur.. "

Lo scopo, che Seneca si prefigge, non è solo quello di raccogliere ordinatamente ogni conoscenza dell' epoca (cosa che invece possiamo intendere almeno in parte nella *Naturalis Historia* di Plinio il Vecchio) bensì anche di liberare l'uomo dalla paura e dalla superstizione intorno i fenomeni naturali, compiendo così una operazione simile a quella di Lucrezio, però, contrariamente a lui, senza negare totalmente il divino; la conoscenza che l'uomo ricava, una volta liberata dalle false credenze che avvolgono la natura , può ascendere così ad una dimensione più divina.

Seneca, infatti, cerca una spiegazione non astratta dei vari fenomeni, ma il più possibilmente scientifica, senza però rifugiarsi in una concezione puramente ed esclusivamente materialista. Egli va sempre oltre le loro dirette cause fisiche, orientandosi verso quella *ratio divina* che è causa prima di tutte le cose, e permea e muove il cosmo. La visione naturale e l'idea religiosa trovano in lui un punto d'incontro e di conciliazione, come si evince da questo suo detto: *“I fulmini non sono mandati da Giove, ma Egli ha disposto tutto in modo che anche quello che non fa direttamente, non avviene per questo senza ragione, e questa ragione viene da Lui.”*

Nella sua concezione gerarchica del cosmo, egli mette il mondo sensibile e della natura, in cui regnano ordine e razionalità, in posizione intermedia fra la superiore *ratio divina*, trascendente ed immateriale, e il mondo degli uomini, preda di irrazionalità caotica e di malvagità di ogni tipo.

Il terzo grande naturalista è Plinio il Vecchio, il quale concepiva la natura come un organismo vivente, e si preoccupava di indagare, attraverso l'osservazione, le cause dei fenomeni. Nella sua *Naturalis Historia*, opera in trentasette volumi, egli ci ha consegnato un'attenta ed approfondita disamina dei vari aspetti dell'universo: dagli elementi al cosmo, alla geografia descrittiva (*“situs, gentes, maria, oppia, portus, montes, fulmina, mensurae, populi qui sunt aut qui fuerunt”*), al mondo animale, vegetale e inanimato nelle sue diverse caratteristiche morfologiche e funzionali, all'anatomia, alla medicina, alle regole sane di vita e di alimentazione per conservarsi in buona salute; ha studiato alcune malattie (come il carbonchio), e le proprietà salutari di certe sostanze vegetali, ha classificato in botanica piante e fiori, in zoologia le varie specie animali, ha scritto di astronomia, e pietre preziose. In tutti i campi dello scibile allora noto è stato un osservatore scrupoloso ed un attento promulgatore di aggiornata conoscenza.



Plinio il Vecchio

Per Plinio lo studio scientifico è veramente tale se si limita all'osservazione, e quindi all'investigazione, di ciò che è sotto i nostri sensi, non di ciò che ne è al di fuori; per lui, investigare ciò che cade al di fuori dei sensi non importa all'uomo, e sorpassa le ipotesi dello spirito umano... *“E' pazzia uscire dal mondo e, quasi che tutto il suo interno fosse già chiaramente conosciuto, frugare all'esterno”*.

Tuttavia, nonostante il rigore scientifico di tale presupposto, lui non si esime dal tramandarci fatti ed osservazioni che esulano dalla sfera del sensibile. Il suo interesse, così vivamente proteso alla descrizione ed all'interpretazione dei fenomeni naturali ordinari, si è esteso anche agli aspetti della natura più oscuri e misteriosi. La *Naturalis Historia* contiene, infatti, molti esempi di cose straordinarie, di eventi meravigliosi, paradossali e incredibili, che vanno sotto il nome di *“mirabilia”*. Di questi Plinio non dà, né potrebbe dare, alcuna interpretazione scientifica, ma ce li tramanda come punti di riflessione sul valore dello spirito, o come opere prodigiose dell'uomo.

Qui cito, a tale proposito, la storia del *delfino e del bambino*, fra i quali si instaura un tale sentimento d'affetto reciproco che, quando il bambino muore per

malattia, anche il delfino muore dal dispiacere di non incontrarlo più sulla riva del lago.

Nel *Labirinto di Porsenna* il “mirabile” sta nella straordinarietà architettonica del monumento, opera umana al limite dell’incredibile, che l’autore ci descrive con le parole di M. Varrone, parole che si possono considerare una testimonianza di quella scienza delle costruzioni che i Romani predilessero su tutte le altre:

“ *Sed cum excedat omnia fabulositas, utemur ipsius M. Varronis esposizione ea verbis: ‘ Sepultus sub urbe Clusio, in quo loco monumentum reliquit lapide quadrato quadratum, singula latera pedum trecentum, alta quinquagenum, in qua basi quadrata intus labyrinthum inextricabilem, quo si quis introierit sine glomere lini, exitum invenire nequeat. Supra id quadratum pyramides stant quinque, quattuor in angulis et in medio una, imae latae pedum quinum septuagenum, altae centenum quinquagenum, ita fastigatae ut in summo orbis aeneus et petasus unus omnibus sit impositum, ex quo pendeant exapta catenis tintinnabula, quae vento agitata longe sonitus referant... Supra quem orbem quattuor pyramides insuper singulae stant altae pedum centum. Supra quas uno solo quinque pyramides ‘. Quarum altitudinem Varronem puduit adicere ...”*

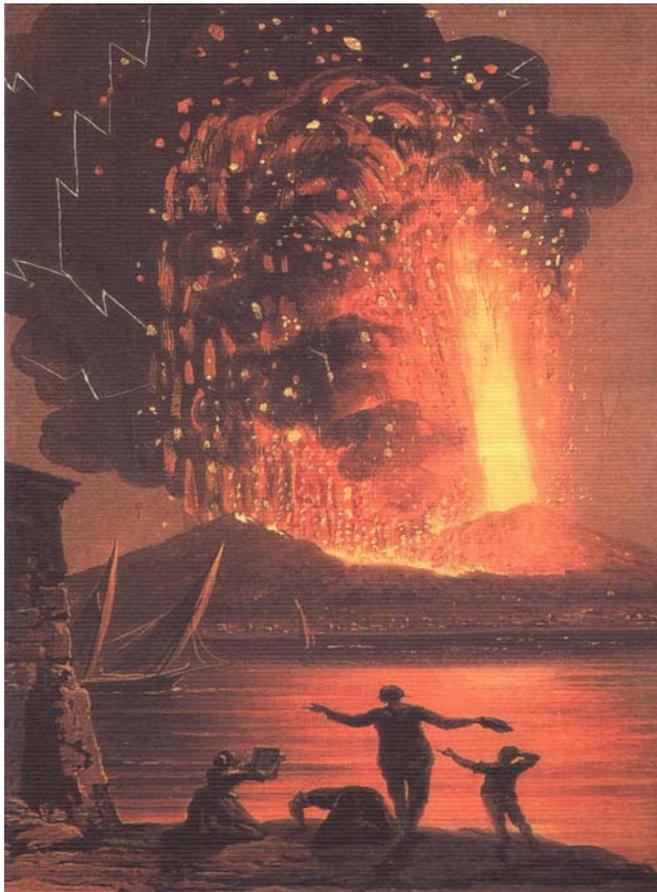
I “*mirabilia*” c’insegnano che il rigore scientifico non deve negare l’autenticità degli “avvenimenti mirabili e inspiegabili”. *Miracolo* e *mirabile* hanno la stessa radice etimologica: al mondo d’oggi, per chi ha fede un fatto straordinario, al di fuori della comprensione scientifica, è un miracolo, mentre per chi non ha fede è un evento inspiegabile; cambia la forma, non la sostanza del concetto.

Plinio dedicò tutta la sua vita alla speculazione scientifica, fino a morire. Come ci riferisce il nipote Plinio il Giovane, in una sua lettera indirizzata a Tacito, lui volle osservare da vicino l’eruzione del Vesuvio del 79 d.C., e senza calcolare i rischi si spinse oltre i limiti della prudenza, dimostrando in questo non soltanto

la sua grande voglia di sapere, di osservare ed annotare tutto ciò che appariva ai suoi occhi, (novello Ulisse!), ma anche un grande senso umanitario di soccorso verso la gente che stava morendo:

“Magnum propiusque noscendum ut eruditissimo viro visum. Iubet liburnicam aptari; mihi si venire una vellem facit copiam; respondi studere me malle, et forte ipse quod scriberem dederat ...

Deducit quadriremes, ascendit ipse ... multis ... laturus auxilium Properat illuc unde alii fugiunt, rectumque cursum recta gubernacula in periculum tenet adeo solutus metu, ut omnes illius mali motus omnes figuras ut deprenderat oculis dictaret enotaretque.”



Prima immagine dell'eruzione del Vesuvio



Seconda immagine dell'eruzione del Vesuvio

L'avvento del Cristianesimo ed il Medioevo. Sebbene i naturalisti antichi dessero l'avvio ad una concezione più scientifica possibile dei vari fenomeni della natura, tuttavia, per i motivi sociali e politici di cui ho già parlato, la scienza antica si è tramandata ai posteri come quella che è passata dal vaglio e dalla mente dei grandi filosofi, primo fra tutti Aristotele: una scienza deduttiva, che ha resistito ad ogni innovazione fino alla rivoluzione copernicana.

Il cristianesimo nascente, e poi imperante, dapprima si contrappose al mondo pagano e poi ne decretò la caduta. Il monoteismo si sostituì al politeismo, e la superstizione pagana fu definitivamente sepolta. Sarebbe stato questo il momento buono per dare alla scienza la sua vera voce, ma la sfida del Cristianesimo all'impero di Roma si dimostrò priva di ogni conoscenza di filosofia naturale e di progettualità scientifica. Agli oracoli ed ai sacrifici divinatori sulle are degli Dei si sostituirono le Sacre Scritture, con il loro carico di errori e di falsità scientifiche, che riscosero la stessa cieca fiducia degli antichi

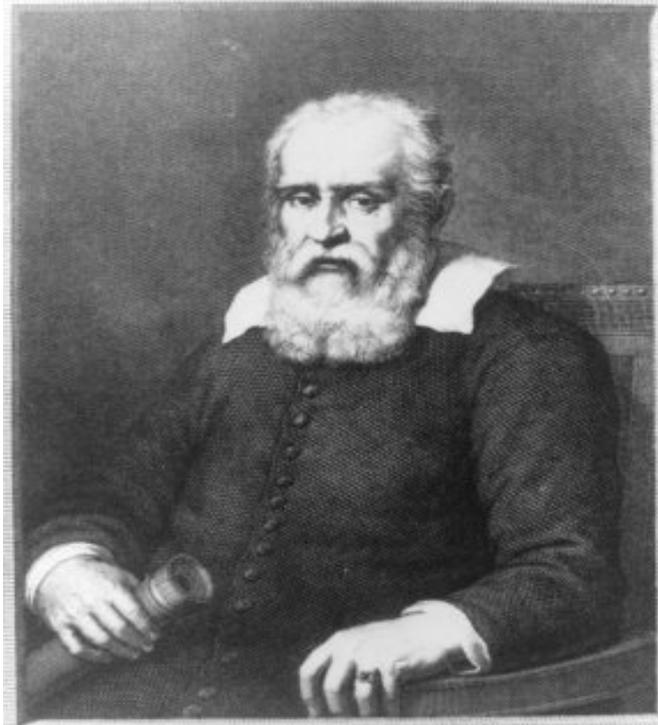
oracoli pagani. Molte “verità” aristoteliche furono purgate e, opportunamente “ribattezzate”, costituirono il *corpus* della nuova filosofia Scolastica.

Di conseguenza, anche nel periodo medievale il pensiero dell’uomo ricercava, nella religione dominante, ma snaturata spesso da una nuova tipologia di superstizione, e nella stregoneria, le fonti di tutte le verità. A dar mano e valore ai concetti espressi dalla filosofia aristotelica e tomistica è stata, soprattutto, la cattiva interpretazione di quelle Sacre Scritture, che sembravano convalidare ciò che i primi avevano così autorevolmente espresso. Basti pensare al “Fermati, o sole” di Giosuè, che dette l’imprimatur scientifico, o meglio pseudo-scientifico, alla teoria geocentrica formulata dalle leggi astronomiche di quei tempi. Non è demerito d’Aristotele né delle Sacre Scritture se gli uomini hanno mal inteso rispettivamente il suo pensiero e le loro affermazioni. L’ “Ipse dixit” e la formula “E’ scritto nei Sacri Testi” sono stati i motori del sapere di quel tempo, che non ammetteva discussioni e che si fondava sulla cattiva lettura che gli uomini davano di quei pensieri e di quegli scritti.

Per questi vari motivi la “Scienza” è stata congelata per secoli, fin quando Copernico e Galileo hanno invertito l’ordine dei fattori: la verità scientifica non deve essere quella che si ricava dagli scritti antichi e dall’astratto pensiero filosofico, e che era considerata quasi dogmatica, ma quella che si deduce dall’osservazione della natura.

Il Rinascimento e l’alba travagliata della nuova scienza. Galileo è stato il fondatore della scienza moderna, dimostrandoci che la verità si deve ricavare dall’osservazione, che l’osservazione ci deve svelare le leggi e le regole che governano il fenomeno osservato, che queste devono essere immutabili ogni volta che il fenomeno si ripete, ed infine che l’applicazione di queste leggi e di queste regole deve riprodurre, sperimentalmente, quel medesimo fenomeno. La

scienza, quindi, ha cambiato volto: non più deduttiva né guidata dall' "Ipse dixit", diventa induttiva, ricavata cioè dall'osservazione diretta dei fenomeni.



Galileo Galilei

Questa radicale rivoluzione del pensiero scientifico ha ispirato anche la rivoluzione del pensiero filosofico, ed in parte è parallela a quella: al mondo dell'anima e dello spirito, che, con pregi e difetti, ha guidato l'epoca medievale, ha fatto seguito il Rinascimento, dove l'uomo ha preso coscienza di sé e si è arrogato il compito di padrone e dominatore della natura, e primo artefice del proprio destino.

Le figure ieratiche, che caratterizzano, nella pittura medievale, l'uomo nella sua ascetica spiritualità, sono seguite, nel Cinquecento, le scultoree rappresentazioni dell'uomo michelangiolesco, che, nella sua possanza muscolare, vuole esprimere anche la potenza e la capacità creativa dell'uomo nuovo; così, al

mondo limitato del Medioevo segue una visione della vita umana allargata quasi all'infinito, un infinito così ben rappresentato negli orizzonti sfumati di Leonardo.

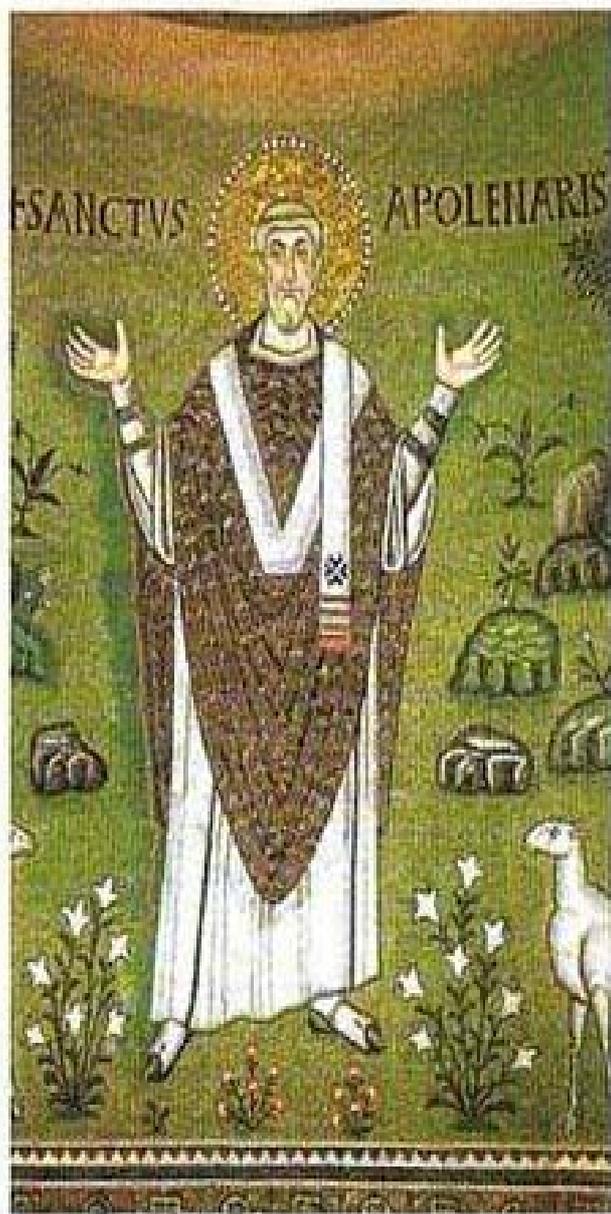


Figura ieratica



David, simbolo di potenza dell'uomo (Michelangelo)

Per analogia, voglio qui ricordare due celebri raffigurazioni pittoriche, che a mio avviso simboleggiano il passaggio dalla scienza antica a quella moderna, e che rappresentano di ambedue le epoche i distintivi emblematici: *“La Scuola di Atene”* di Raffaello e *“La lezione di anatomia del professor Nicolaas Tulp”* di Rembrandt. Nella prima, il maestro parla agli allievi con l'indice rivolto al cielo, forse a significare che ogni verità viene dall'Alto; nella seconda, il professore mostra e spiega i visceri aperti con la mano destra abbassata verso un cadavere, unica fonte reale di conoscenza anatomica offerta ai loro sensi.



Scuola di Atene (Raffaello)



Lezione di anatomia (Rembrandt)

Il nuovo modello di scienza induttiva non poteva sostituirsi, sic et simpliciter, e senza traumi, all'antica concezione deduttiva, poiché la visione dogmatica delle Sacre Scritture trovava nella dittatura ideologica dell'Inquisizione il pugno duro per la sua legittimazione.

Galileo, processato e torturato, fu costretto a fare abiura dei suoi scritti, onde evitare la morte sul rogo. Lui, scienziato moderno, ma anche uomo di fede antica, padre di una figlia suora, era sinceramente credente e non voleva subire l'infamia dell'eretico, pur sapendo in cuor suo che fra la fede in Dio e la sua scienza non ci poteva essere alcun contrasto. Nell'abiura confessò che *“terra stat et in aeternum stabit”*, sebbene la sua coscienza rispondesse *“eppur si muove”*, e corresse le sue precedenti affermazioni non come verità di scienza, ma semplicemente come un vago sogno poetico della fantasia. Mandando al Granduca il suo scritto sulla mobilità della terra, giustificò il suo comportamento apparentemente ambiguo con queste parole, che ripetono in sintesi le discolpe dell'abiura:

“Perché io so quanto convenga obbedire e credere alle determinazioni dei superiori, come quelli che sono scorti da più alte cognizioni, alle quali la bassezza del mio ingegno per se stesso non arriva, reputo questa presente scrittura che Gli mando, come quella che è fondata sulla mobilità della terra, ovvero che è uno degli argomenti che io produceva in sostegno di essa mobilità, la reputo, dico, come una poesia ovvero un sogno, e per tale la riceva l'Altezza Vostra.”

L'apparente revisione di Galileo, se può spiegare la debolezza dell'uomo, non sminuisce il valore del genio, che resta fra i più grandi della nostra storia. Tre secoli dopo, l'animo di Foscolo si aprirà all'entusiasmo di cose egregie, e griderà “beata” la terra che gli dette i natali, trovandosi davanti alla sua tomba, all'arca

*“... di chi vide
sotto l'etereo padiglion rotarsi*

*più mondi e il sole irradiarli immoto,
onde all'Anglo che tanta ala vi stese
sgombrò primo le vie del firmamento ...*

Ormai l'uomo nuovo era nato, e la sua nuova scienza non poteva arrestarsi, neppure con l'abiura di Galileo. Nasceva di conseguenza la filosofia naturalista, con tali convincimenti e fondati propositi che, come dice De Sanctis *“né l'inquisizione con i suoi terrori, né poi i gesuiti co' loro vezzi poterono arrestare del tutto ... Poterono”* però *“bene ritardarlo tanto (quel movimento di pensiero) e impedirlo nel suo cammino, che ci volle più di un secolo perché acquistasse importanza sociale”*.

Giordano Bruno, frate domenicano, fu un grande esponente del nuovo corso: ripudiò le astrattezze scolastiche, uscì, come lui dice *“dalle credenze e dalle fantasie”* e, favorevole al nuovo sviluppo della scienza, si avvicinò alla natura come fonte d'investigazione e di sapere. Ebbe però tutti i vacillamenti dell'uomo nuovo, che vivendo ancora del suo passato di religioso, contemplava Dio nell'infinità della natura rifiutandone, in un certo senso, la trascendenza. In questa visione immanente della divinità, Bruno è stata la prima voce altisonante della natura, *“che scopriva se stessa e si proclamava di essenza divina”...* *“In Bruno trovi la sintesi ancora inorganica della scienza moderna con le sue più spiccate tendenze: la libera investigazione, l'autonomia, ... la visione del vero come prodotto della attività intellettuale, la proscrizione delle fantasie, delle credenze e delle astrazioni...”* (De Sanctis). E sta proprio in questa visione nuova del mondo e della conoscenza quello che viene definito *“il naturalismo di Bruno”*.

Anche Telesio è stato fra i primi degli *“uomini nuovi”*, uno dei padri di quella *“filosofia naturale”* che trova le sue radici nell'esperienza e nell'osservazione della natura. Egli segue soltanto tale genere d'investigazione

“poiché la sapienza umana è arrivata alla più alta cima che possa afferrare, se ha osservato quello che si presenta ai sensi, e ciò che può essere dedotto per analogia dalle percezioni sensibili”. Così scrive di lui, elogiandolo, l'amico e filosofo Campanella:

“Telesius in scribendo stylum vere philosophicum solus servat, iuxta verum naturam sermones significantes condens., facitque hominem potius sapientem quam loquacem”.

Campanella, come Bruno, era un naturalista, e sosteneva che il pensiero filosofico si debba fondare solo sui fatti:

*“il mondo è un libro, dove il Senno eterno
scrive i propri concetti”.*

In questo secolo nebuloso di transizione fra vecchio e nuovo, fra scienza deduttiva e induttiva, la tirannide dell'Inquisizione condannò al rogo, come eretici, Bruno ed altri filosofi naturalisti, ma non poté fermarne l'inevitabile evoluzione del pensiero.

Inizia il progresso della scienza nuova. L'uomo, liberatosi finalmente dal giogo di quel sapere antico, ha preso coscienza di sé, trovando nella rivoluzione galileiana e copernicana, e nel nuovo movimento filosofico naturalista, lo spunto per aprirsi definitivamente alla scienza nuova; parallelamente, il pensiero filosofico abdica alle verità dettate dalla lontana tradizione biblica, ed alle regole della religiosità medievale, per esplorare le nuove fonti della verità.

Giambattista Vico è fra i primi a porre le basi della *Scienza nuova*, indagando nella storia e ponderandone il principio che anch'essa è una scienza, la

quale ha una sua costanza nel ripetersi, e dove c'è una "forza delle cose" che è il suo spirito eterno ed immutabile. Per Vico, infatti, suprema ed unica scienza da perseguire è la storia, nella quale l'uomo conosce ciò che egli stesso ha fatto, ovvero la verità nel suo farsi, nel suo sviluppo ideale (questa concezione, per certi versi platonizzante, di Vico, preannuncia con notevole anticipo il successivo sviluppo dell'idealismo tedesco, in particolare di Hegel). La storia, mediante l'unione di filosofia e filologia, deve occuparsi di individuare e documentare gli eventi umani, i fatti, ma soprattutto deve interpretarli ricercandone quelle ragioni ideali ed eterne, che sono destinate a presentarsi costantemente, in modo ripetitivo anche se in gradi diversi, all'interno di tutti i momenti della storia.

L'Illuminismo rappresenta la corrente filosofica, nuova e rivoluzionaria, che non solo trova le sue radici nella filosofia naturalista, ma va oltre rifiutando ogni valore dello spirito, rinnegando le verità di fede e trovando, nella "Ragione", la nuova dea ispiratrice d'ogni azione umana. Questa regola, che scende dal trono della filosofia alla pratica applicazione politica, sovverte i cardini degli stati e della società e dà, con la Rivoluzione Francese, i primi frutti del suo cambiamento. Ma la "Dea Ragione" non assolve doverosamente a tutti i suoi compiti e non spiega tutti i "perché?" ed i "come?" che si affacciano alla mente dell'uomo e dei popoli; la stessa Rivoluzione Francese, sulla quale essa aleggiava come una divinità, fallì ben presto nei suoi propositi dimostrando i propri limiti.

Intanto, la nuova scienza dava i suoi frutti: nascevano la Fisica e la Chimica e maturavano le prime scoperte veramente degne di questo nome. Il pensiero filosofico lasciò i sentieri della ragione per percorrere quelli della scienza induttiva. Nacque così il Positivismo, al quale la scienza stava come la ragione era stata all'Illuminismo. Il Naturalismo, che del Positivismo è stato il fratello, vede, nelle regole della natura, e quindi della nuova scienza, il vero motore del pensiero e delle azioni dell'uomo, ed influenza, con il Verismo, anche il movimento letterario. Lo scrittore si deve, dunque, ispirare alla natura nelle sue narrazioni, ed anche nel linguaggio deve essere "naturale", cioè descrivere senza partecipare ed esprimersi con le parole proprie dei suoi personaggi. Gli scritti del Verga sono animati da uomini del popolo, che parlano il loro dialetto, sono chiamati con i loro

soprannomi, si esprimono con gli usi e costumi della povera gente; dalla saggia bocca di Padron 'Ntoni escono più proverbi che parole sue.

Da questo momento in poi la dea ispiratrice degli uomini sarà la nuova scienza con tutti i suoi risvolti di pensiero, sociali, politici e letterari, e tale rimarrà fino ai nostri giorni.

IL PROGRESSO DELLA NUOVA SCIENZA

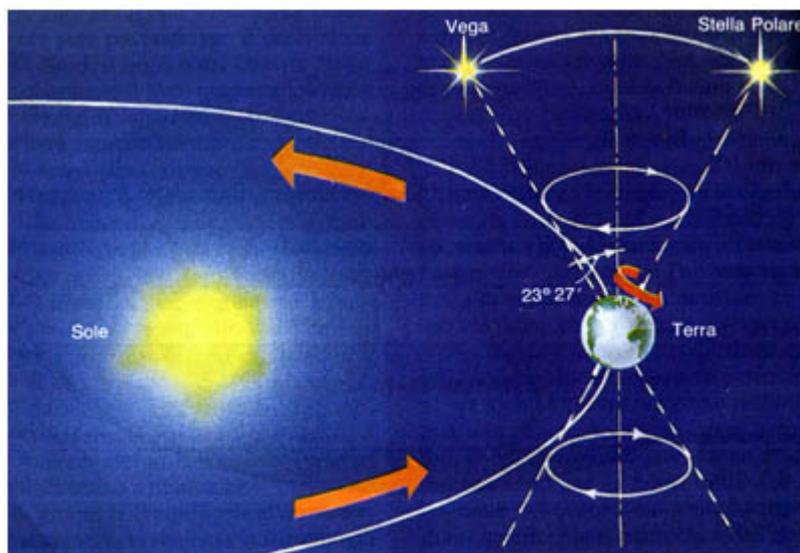
Definizione. Per progresso scientifico si deve intendere l'evoluzione delle varie conoscenze, che si unificano nel concetto di Scienza. Se scienza è sinonimo di conoscenza, noi dovremmo intendere come tale tutto lo scibile umano, comprendendovi non solo le scienze esatte derivate dalla matematica (Matematica, Fisica, Chimica, Astronomia), ma anche le scienze non esatte, come la Biologia e la Medicina, ed altri campi della conoscenza che con la matematica hanno poca attinenza e che vanno dalle arti figurative alla letteratura, alla poesia, alla musica, ecc.

Però, per nozione scientifica in senso stretto, e quindi per scienza, s'intende oggi comprendere prevalentemente le discipline che nella matematica fondono la loro esattezza, e le scienze biologiche, meno esatte delle prime, pur essendo basate su fondamenti che, in linea di massima ma non totalmente, si rifanno alla Fisica, alla Chimica ed alla Matematica.

Per concludere, dobbiamo definire scientifico il progresso di queste ultime discipline, e delle tecnologie da queste derivate.

La rivoluzione copernicana ed il pensiero filosofico. La rivoluzione copernicana - galileiana rappresenta l'inizio della scienza moderna, la quale, come ho già detto, con il metodo induttivo e le premesse matematiche ha rovesciato in concetto eliocentrico il tradizionale principio geocentrico aristotelico-tolemaico. La scoperta è stata notevole, poiché ha dettato i cardini delle regole scientifiche d'osservazione del particolare per risalire all'universale

(metodo induttivo), ne ha ricavato le leggi e ne ha data conferma con la loro applicazione sperimentale.



Schema del sistema eliocentrico

Perciò, lo studio della natura e dei suoi fenomeni costituisce il presupposto del nuovo indirizzo scientifico, al quale si è poi riferito il nuovo corso del pensiero filosofico. Possiamo dire con certezza che i padri della scienza moderna sono anche i promotori del moderno pensiero filosofico, anziché pensare che sia stato il pensiero filosofico moderno ad aver rovesciato il metodo d'osservazione scientifica. A riprova di quest'affermazione stanno i tempi storici dei due fenomeni, poiché le scoperte di Galileo, di Copernico e di Newton hanno preceduto, nel tempo, i presupposti del pensiero illuminista, prima, e positivista poi.

Infatti, l'Illuminismo afferma, come principio fondamentale, che deve essere ritenuto vero e credibile tutto ciò che è sotto il controllo dei nostri sensi ed elaborato poi dalla ragione; questo stesso concetto era stato il motore di tutta l'indagine conoscitiva di Galileo, e sarà poi codificato, corretto ed elaborato in

regole di pensiero filosofico da Kant, nelle sue Critiche della Ragion Pratica e della Ragion Pura.

Successivamente, al pensiero kantiano ed all'Illuminismo è subentrato il Positivismo, che sposta il campo d'azione dalla "Ragione" alla "Scienza", la quale, nell'osservazione dei fenomeni naturali, è la genitrice dell'evoluzionismo, non solo della specie secondo Darwin, ma anche della società secondo Spencer ("Darwinismo sociale"), dell'arte secondo Taine e della letteratura secondo Zola e De Sanctis.

L'evoluzionismo della specie è un concetto scaturito dallo studio dei caratteri somatici ed ereditari della specie umana, concetto fondato sulla selezione naturale che privilegia la trasformazione d'alcune specie di primati e non di altri, ed al contrario provoca l'estinzione di altre specie.

Per analogia, tale concetto è stato trasferito da Spencer nella società umana, a mio avviso un po' forzatamente: l'evoluzione sociale favorisce alcune categorie d'individui, che diventano poi i motori dell'economia e del progresso sociale, relegando altre categorie alla subordinazione ed alla soggezione. Il progresso industriale, che dello sviluppo scientifico è figlio, è nelle mani delle classi sociali privilegiate a scapito e con emarginazione di altre.

Inevitabile il trasferimento di questi principi al mondo del lavoro, che Marx ed Engels rendono concreto nella distinzione fra classe capitalistica e classe lavoratrice.

Al progresso del pensiero positivista fanno seguito le correnti letterarie del Naturalismo in Francia e del Verismo in Italia. Il Naturalismo, in particolare, come dice il nome, osserva e studia la natura in tutti i suoi aspetti e, nell'uomo, i vari fenomeni connessi alla sua vita biologica. Protagonista di questo studio fu Claude Bernard, che applicò il metodo sperimentale allo studio della Fisiologia Umana.

Se le verità scientifiche ed il conseguente pensiero filosofico si fondano sulle sensazioni e sulle loro elaborazioni razionali, si comprende bene come tutto l'iter della conoscenza escluda ogni approccio metafisico e ultrasensoriale,

contrapponendosi alla visione medievale che vedeva nell'ultraterreno la fonte di tutte le verità, aprioristiche e deduttive.

L'Astronomia, prima tappa del progresso scientifico. Se il metodo scientifico induttivo inizia con la rivoluzione copernicana e galileiana, si capisce perchè l'Astronomia ne sia stata la prima creatura. I vari pianeti erano già conosciuti nel mondo antico, e Dante nel Paradiso ce ne dà la visione panoramica secondo le nozioni del suo tempo. Ma il riconoscimento della posizione immobile del sole al centro del sistema, e del moto rivoluzionario, intorno a lui, della terra e degli altri pianeti, rappresenta il primo passo della scienza nuova, al quale sono seguiti tutti gli altri che oggi completano lo scibile sul nostro sistema planetario.

La terra (per non parlare degli altri pianeti) ha un'inclinazione sul proprio asse che ne condiziona le stagioni, presenta movimenti di rotazione e rivoluzione che occupano tempi brevi, ed altri movimenti millenari, che si compiono nell'arco compreso fra i 20.000 ed i 40.000 anni.

I movimenti a tempi lunghi, detti appunto millenari, spiegano oggi molti aspetti dei quali un tempo non avevamo cognizione. Il doppio movimento conoide dell'asse terrestre, che si completa in circa 25.000 anni, la lenta modificazione dell'angolo formato dall'asse terrestre con il piano dell'orbita, la posizione eccentrica del sole nell'orbita e le lente variazioni della sua distanza dal centro orbitale, le modificazioni della curvatura ellittica dell'orbita e la rotazione antioraria dell'asse degli absidi (e quindi di tutta l'orbita negli spazi siderali) spiegano come, nel corso dei secoli, si abbia l'inversione dei ritmi stagionali ed il variare delle escursioni termiche massimali fino alla realizzazione di periodiche ere glaciali. Tale nozione rende ottimisti alcuni scienziati sull'interpretazione da dare alle recenti modificazioni stagionali, ma tornerò sull'argomento quando tratterò altre più ragionevoli interpretazioni offerte dal cattivo uso delle conquiste scientifiche.

Limitandomi ai progressi dell'astronomia, l'applicazione delle leggi matematiche rende esatta, oggi, la misura delle distanze fra i pianeti e le stelle, e

la previsione, sempre matematicamente esatta, nella cadenza delle eclissi e di molti altri fenomeni celesti.

Quindi, i limiti di questa scienza, in sé stessa, stanno proprio nei “confini” insuperabili, o comunque non ancora superati, della sua esplorazione: molti altri sistemi planetari sono stati intuiti più che scoperti, e ad oggi non possiamo sapere con esattezza se l’universo abbia o non abbia un confine estremo.

Ma, indirettamente connessa all’astronomia, è la conoscenza della composizione degli spazi immediatamente circostanti la terra, che non sono spazi vuoti ma a composizione gassosa, i quali formano l’atmosfera, la ionosfera, la stratosfera e lo scudo dell’ozono che ci protegge dalle radiazioni nocive.

L’atmosfera, composta d’ossigeno per il 20%, d’azoto per il 79%, e di vari altri gas (fra i quali l’anidride carbonica) per l’1 %, occupa lo spazio sferico contiguo alla superficie della terra, e partecipa ai vari ricambi naturali, primo fra tutto il turnover dell’ossigeno e del biossido di carbonio: le piante, con la fotosintesi clorofilliana, catturano il biossido di carbonio e lo trasformano in ossigeno durante il giorno, per effetto della luce solare; il contrario accade durante la notte. Questo ciclo d’eventi garantisce la composizione ottimale dell’atmosfera suddetta, e la fisiologica composizione percentuale nell’aria nell’apparato respiratorio degli animali.

“In natura nulla si crea e nulla si distrugge, ma tutto si trasforma” diceva Lavoisier. Affermazione autorevole, alla quale si aggrappano volentieri, oggi, alcuni scienziati che desiderano risolvere con ottimismo le gravi alterazioni dell’equilibrio atmosferico, delle quali ogni giorno si parla con sempre maggior insistenza. Alla legge di Lavoisier, io, modestamente, vorrei aggiungere che essa è vera fin quando i componenti che entrano nel ciclo della materia stanno in rapporti di concentrazione ottimali fra loro, e comunque tali da rendere reversibile ogni reazione. Ma se la concentrazione di uno di questi componenti, per opera dell’uomo, supera di gran lunga certi livelli di sicurezza, allora credo che il “tutto si trasforma” non sia possibile, giacché quel composto non trova nel globo terracqueo altrettanto substrato necessario alla sua trasformazione.

Ritornero su questo punto, dal momento che gli effetti della nuova composizione atmosferica non dipendono da un limite della scienza astronomica in quanto tale, ma dal superamento critico di certi limiti e di certe regole che altre scienze hanno sottovalutato nella loro applicazione pratica.

La chimica e la fisica. Quando la chimica era soltanto alchimia, nei tempi antichi fu l'arte e la tecnica per mutare in oro i metalli comuni (almeno così si credeva). Più tardi, nei secoli bui del Medioevo, essa fu considerata alla pari della stregoneria e dell'occultismo, e come tale trattata dalle ferree leggi del tempo.

La scienza moderna ha esposto con chiarezza, attraverso lo studio dei gas, la struttura dell'atomo, che rappresenta il fondamento comune sia della chimica che della fisica. Dalton nel 1803 pubblicò la prima relazione scientifica sulla teoria atomica, ed attraverso i successivi studi di Perzin (1845), di Crookes (1876), di Roentgen, Berquerel, Curie, Rutherford, Bohr, si giunse a capire la composizione dell'atomo, non più considerato indivisibile, ma scomponibile nelle sue particelle elementari, che sono i *neutroni* nucleari, aventi una massa e nessuna carica, i *protoni* nucleari, aventi una massa ed una carica positiva, e gli *elettroni* orbitanti intorno al nucleo, dotati di una carica negativa e privi di massa; l'atomo ordinariamente è neutro, poiché il numero delle sue cariche positive è uguale a quello delle cariche negative.

E' stata scoperta la variabilità strutturale (non più una ma molteplice) degli atomi, detti anche elementi, e si è definito di ciascuno il peso atomico e il numero atomico

La chimica come scienza moderna, quindi scienza vera, nasce nel XVI e XVII secolo con l'applicazione e la diffusione del metodo sperimentale, introdotto da Bacone, ed anch'essa deve considerarsi figlia della rivoluzione copernicana, o meglio delle varie correnti di pensiero che a questa s'ispiravano.

Con la classificazione di Mendeelev, gli elementi sono stati disposti in ordine progressivo in base al loro numero atomico ed al peso atomico, sono stati divisi in metalli e metalloidi, se ne è scoperta la valenza, e quindi la loro possibile aggregazione in composti, quali gli ossidi e le anidridi, le basi e gli acidi, ed i sali. L'aggregazione dei singoli composti ha permesso di scoprire la struttura molecolare della materia inanimata, nonché la composizione quaternaria (carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto) delle molecole del mondo organico ed i loro vari cambiamenti metabolici.

Oggi il campo della chimica ha fatto progressi giganteschi, settorializzandosi in varie branche che vanno dalla chimica generale, alla chimica analitica, alla chimica inorganica, alla chimica organica, alla chimica industriale, ecc... Da ognuna di queste ha preso vita un parallelo progresso tecnologico e sociale.

La chimica generale comprende la classificazione e lo studio dei vari elementi, la composizione solida liquida e gassosa della materia, e le loro varie interazioni.

La chimica industriale, ad esempio, è stata la matrice ed il connettivo di quel cambiamento sociale definito "rivoluzione industriale" (perciò la branca ha ricevuto tale definizione), che, come sappiamo, ha cambiato il volto della società negli ultimi due secoli, grazie soprattutto alla scoperta ed all'utilizzo del petrolio.

La chimica organica, che riguarda la composizione degli organismi viventi, permette di conoscerne e studiarne le varie attività fisiologiche, ed è guida alla chimica farmaceutica nella sintesi di vari composti necessari a correggerne le disfunzioni

Simili considerazioni debbono essere fatte per la fisica, scienza fondata anch'essa sull'atomo, e divisa nelle varie branche di fisica meccanica, idraulica, elettrica, acustica, ottica.

L'osservazione che molti atomi sono instabili per emissione di particelle alfa, beta e gamma,, e che i metalli strofinati attirano o respingono corpuscoli leggeri per caricamento negativo (attrazione di elettroni) o positivo (sottrazione

di elettroni), ha dato l'avvio alla conoscenza del magnetismo e dell'elettricità. Galvani scoprì l'elettricità sulla pelle della rana, e Volta costruì la prima batteria elettrica e la pila voltaica.

Facendo passare elettricità attraverso un filo di tungsteno nel vuoto di una lampadina di vetro, fu osservato che il filo si scaldava ed emetteva luce viva. Nacque così la luce elettrica, che, sostituendo le vecchie illuminazioni ad olio e a gas, ha trasformato in splendore e colori le tenebre della notte.

Marconi, impiegando le onde elettriche, inventò il telegrafo senza fili, e l'applicazione dello studio delle onde elettromagnetiche dette vita alle trasmissioni radiofoniche a distanza. Nascevano così i primi mezzi di comunicazione di massa.

L'osservazione che certi atomi emettono spontaneamente energia radiante (radioattività naturale), permise ai coniugi Curie la scoperta del radium e dette l'avvio alla realizzazione di strumenti radiologici e radioterapeutici, tanto utili alla scienza medica moderna.

La scoperta di materiali che, surriscaldati dal fuoco o dal calore emesso dall'energia elettrica, liberano energia esplosiva, permise la costruzione funesta delle polveri da sparo e delle bombe alla nitroglicerina, e quella più benefica del motore a scoppio che ha donato all'uomo la conquista della velocità.

La fisica ottica, basandosi sull'osservazione che la curvatura delle lenti di vetro permette di osservare, attraverso di esse, gli oggetti più grandi del reale, dette l'avvio alla costruzione del cannocchiale e del telescopio (attraverso il quale Galileo *"sgombrò primo le vie del firmamento"*), dei binocoli, e soprattutto del microscopio che ha avuto tanto successo nello scoprire la struttura più minuta del mondo minerale, vegetale ed animale, aprendo nuove prospettive al progresso della biologia e della medicina.

Lo studio della fisica acustica e la scoperta della trasmissione dei suoni attraverso l'aria ed i corpi solidi, ha permesso l'invenzione del telefono.

Più recentemente, la scoperta dell'enorme energia liberata dalla scissione dell'atomo, in seguito agli studi di Einstein ed altri scienziati, ha dato inizio alla

più moderna branca della fisica che va sotto il nome di fisica atomica, la cui cattiva applicazione ha gravato l'umanità di disastrose conseguenze.

Ho tracciato le conquiste più importanti, necessariamente incomplete, offerte all'uomo dalla chimica e dalla fisica, tappe che rappresentano comunque le pietre miliari del progresso scientifico e tecnologico.

Quando, in seguito allo studio dei gas ed alle leggi che li governano, fu costruito il primo pallone aerostatico, Vincenzo Monti si eresse a voce portante dell'entusiasmo popolare, e scrisse l'ode "Al signor di Montgolfier" che ne fu l'inventore ed il costruttore. L'Europa tutta applaudì all'avvenimento. L'uomo poteva volare finalmente, traducendo in realtà il lontano mito di Icaro. L'ode è tutta un tripudio d'elogi per la nuova scoperta, e la natura viene presentata come sconfitta dall'ingegno umano:

*Non mai natura, all'ordine
delle sue leggi intesa,
dalla potenza chimica
soffrì più bella offesa.*

Sembra quasi che l'umanità, per bocca del poeta, gioisca del fatto che l'intelligenza dell'uomo ha trionfato sulle leggi della natura e le ha vinte; però è sorprendente e triste constatare come l'uomo, trascinato dall'eccitazione per la scoperta, abbia messo le capacità della propria intelligenza al di sopra di quelle leggi, eterne ed immutabili. Quello è stato l'inizio di una lunga, interminata serie di trionfi dell'uomo e di offese alla natura. Il Monti non sembra avere alcun presentimento dell'enormità dell'espressione contraddittoria "bella offesa". Come può essere bella un'offesa? Solo dalla bocca del nemico che arreca l'offesa può uscire un'espressione così insensata! Se poi l'offesa è arrecata alla natura, che è nostra madre e non nemica, la sconfitta è dell'uomo, solo apparentemente vincitore. Fu un trionfo o il superamento di un limite?

Con la scoperta del petrolio, la tecnologia ha subito un impennante progresso: ed ecco le automobili, gli aerei, le astronavi, la velocità! L'uomo ha raggiunto una nuova dimensione nello spazio, superando la soglia dettata dalla forza dei suoi muscoli, ed oggi può raggiungere l'America dall'Europa in tre ore o fare il giro del mondo in un giorno. Il "piè veloce" Achille, la corsa a piedi, la distanza dal Maratona ad Atene (che Filippide per primo percorse rapidamente) appartengono ormai alla leggenda, e le moderne gare sportive che le rievocano s'inseriscono nella mollezza della vita di oggi come episodiche manifestazioni di forza nel contesto di un tenore di vita sedentario, dove per ogni altra attività i muscoli sono sostituiti dai motori e dalle ruote.

Anche la dimensione della velocità ha avuto giudizi di riscontro nelle testimonianze di scrittori e poeti, quasi sempre con entusiasmo anche da parte di quelli che per loro natura o filosofia erano austeri o pessimisti. L'Alfieri ne parla nella sua *Vita*, e Giacomo Leopardi, nello *Zibaldone di pensieri* così s'esprime:

“ La velocità... è piacevolissima per se sola, cioè per la vivacità, l'energia, la forza, la vita di tal sensazione. Essa desta realmente una quasi idea dell'infinito, sublima l'anima, la fortifica, la mette in una indeterminata azione, o stato di attività più o meno passeggero. E tutto ciò più quanto la velocità è maggiore. In questi effetti avrà parte anche lo straordinario.”



Giacomo Leopardi

Il fascino per la dimensione spaziale e temporale dell'*infinito* è una costante nella produzione leopardiana, che così bene si esprime nella celebre omonima poesia:

*“Ma sedendo e mirando, interminati
spazi di là da quella, e sovrumani
silenzi e profondissima quiete
io nel pensier mi fingo...”*

ed infine un più vago richiamo all'ebbrezza della velocità, che nello Zibaldone l'autore ha così chiaramente espressa, la ritroviamo nell'*Ultimo canto di Saffo*:

*“Noi l'insueto allor gaudio ravniva
quando per l'etra liquido si volve
e per li campi trepidanti il flutto
polveroso de' Noti*

... ..

*Noi per le balze e le profonde valli
natar giova tra' nenbi...”.*

Nel complesso, però, la sua concezione filosofica della vita e della ragione umana esprime pessimismo anche nei confronti del progresso della scienza. La storia della scienza non è, per Leopardi, un progresso, ma rivela semplicemente la decadenza da una condizione di inconsapevole felicità naturale ad uno stato di consapevole dolore, che la ragione scopre con il suo progredire. Nella poesia “*La Ginestra*” l'autore esprime chiaramente questo concetto, deridendo l'orgoglio umano di ergersi a signore e padrone dell'universo, illudendosi dell'importanza di sicure conquiste, mentre in realtà è debole ed insignificante in mezzo ad una natura matrigna ed ostile:

*Qui mira e qui ti specchia,
secol superbo e sciocco,*

*ché il calle insino allora
dal risorto pensier segnato innanzi
abbandonasti, e volti addietro i passi,
del ritornar ti vanti,
e procedere il chiami.*

Anche nelle “*Operette morali*”, ed in particolare ne “*La proposta di premi fatta dall’Accademia dei Silografi*”, il poeta dichiara i suoi motivi di pessimismo nei riguardi delle innovazioni e del progresso, e deride le invenzioni della sua epoca con atteggiamento antitecnologico, ipotizzando che la realizzazione di nuove macchine create dall’uomo, oltre a peggiorare la sua vita rendendola più meccanica, annullino l’essenza dello stesso vivere. Pertanto per tale progresso, pur apportando dei vantaggi pratici, grazie ai maggiori espedienti tecnici, la vita stessa s’inaridisce di fronte ai prodotti sterili della ragione, e diventa meno umana e più meccanica.

Da quanto ho riferito, mi sembra che la posizione del Leopardi di fronte al progredire della scienza sia contraddittoria, esprimendo da una parte la piacevole ebrezza regalata all’uomo da certe sue invenzioni, come la velocità che le nuove macchine gli procurano, e dall’altra la pessimistica considerazione che il progresso, nel suo insieme, altro non è che un passo indietro, uno stato di regressione della natura umana.

Un riferimento alle conseguenze che il progresso tecnologico e sociale ha portato nella vita dell’uomo, e soprattutto ai suoi modificati rapporti con la natura, lo ritroviamo nella poesia “*Davanti San Guido*” di Carducci, dove lui, attraversando con la *vaporiera* (simbolo del progresso) la campagna toscana, immagina di scambiare un dialogo con i cipressi che lo videro bambino. Dal colloquio emerge un affettuoso rimprovero al poeta, e per traslato all’uomo moderno, che ha abbandonato quell’ambiente naturale, che Dio ha creato per lui, per correre dietro alle fatue chimere del successo, del guadagno e della gloria, figlie esse stesse del progresso sociale, culturale ed economico che consegue al

sviluppo tecnologico e scientifico. E l'uomo, trasportato lontano dalla velocità della sua vaporiera, capisce che la seduzione d'ogni novità e l'inutile corsa dietro alle illusioni non valgono il *parnaso* di quel mondo; come nel mito d'Amore e Psiche, come nella favola della fanciulla che cerca per tutta la vita l'amore perduto, l'uomo prende coscienza di una grande verità: forse quel mondo di naturale, straordinaria bellezza, è l'unica vera mèta a cui dovrebbero tendere tutti i suoi sforzi.

*I cipressi che a Bolgheri alti e schietti,
van da San Guido in duplice filari...
... mi riconobbero, e "ben torni omai"
bisbigliaron vèr me co 'l capo chino
"perché non scendi? Perché non ristai?
Fresca è la sera e a te noto è il cammino.
Oh siediti a le nostre ombre odorate
ove soffia dal mare il maestrale...
... nidi portiamo ancor di rusignoli:
deh perché fuggi rapido così?*

... ..

*A le querce ed a noi tu puoi contare
l'umana tua tristezza e il vostro duol.
Vedi come pacato e azzurro è il mare,
come ridente a lui discende il sol!
E come quest'ocaso è pien di voli,
com'è allegro de' passeri il garrire!
A notte canteranno i rusignoli:
rimanti, e i rei fantasmi oh non seguire;*

.....

*Rimanti, e noi, dimane, a mezzo il giorno,
che de le grandi querce a l'ombra stan
ammusando i cavalli e intorno intorno*

*tutto è silenzio ne l'ardente pian,
ti canteremo noi cipressi i cori
che vanno eterni fra la terra e il cielo:
da quegli olmi le ninfe usciran fuori
te ventilando co 'l lor bianco velo;
e Pan l'eterno, che sull'erme alture
a quell'ora e nei pian solingo va
il dissidio, o mortal, de le tue cure
ne la diva armonia sommergerà.*

Il poeta per pochi istanti subisce il fascino di quella natura, ma è costretto a fuggire lontano.

*"Bei cipressetti, cipressetti miei,
fedeli amici d'un tempo migliore,
oh di che cuor con voi mi resterei!*

... ..

*Ma, cipressetti miei, lasciatem'ire:
or non è più quel tempo e quell'età.
Se voi sapeste!.. via, non fo per dire
ma oggi sono una celebrità.*

*E so legger di greco e di latino
e scrivo e scrivo, e ho molte altre virtù;*

... ..

*"Lontano, oltre Appennin, m'aspetta
la Titti" rispondea "lasciatem'ire.*

*E' la Titti come una passeretta,
ma non ha penne per il suo vestire.
E mangia altro che bacche di cipresso,
né io sono per anche un manzoniano
che tiri quattro paghe per il lessò ...*

Ma quel mondo di fascino conserva anche i suoi affetti, i suoi morti, e rievoca gl'insegnamenti della nonna Lucia che, nel ricordo, fanno riflettere il poeta sulla vanità di quella sua vita.

*"Che vuoi che diciam dunque al cimitero
dove la nonna tua sepolta sta?"*

... ..

*Di cima al poggio allor del cimitero,
giù de' cipressi per la verde via,
alta, solenne, vestita di nero
parvemi riveder nonna Lucia:
la signora Lucia, da la cui bocca
tra l'ondeggiar de i candidi capelli
la favella toscana... ..
canora discendea, co 'l mesto accento
de la Versilia che nel cuor mi sta,
come da un sirventese del trecento
piena di forza e di soavità... ..
O nonna, o nonna!... ..*

*ditela ancor,
ditela a quest'uom savio la novella
di lei che cerca il suo perduto amor.
"Sette paia di scarpe ho consumate
di tutto ferro per te ritrovare:
sette verghe di ferro ho logorate
per appoggiarmi nel fatale andare:
sette fiaschi di lacrime ho colmate,
sette lunghi anni, di lacrime amare:
tu dormi a le mie grida disperate
e il gallo canta, e non ti vuoi svegliare".*

L'immagine della nonna è come un lampo che squarcia le tenebre angosciose nella mente del poeta, mostrandole i veri valori, eterni ed immutabili, che travalicano la fisicità del vivere quotidiano per conferirgli un disegno più nobile e più alto: la visione spirituale è il fine ultimo dell'esistenza, intesa come trascendenza per l'uomo di fede o eredità d'affetti per chi non crede.

Come il Leopardi, ma con tinte meno fosche, Carducci applaude, da una parte, ai vantaggi del progresso, ma dall'altra esprime l'innaturale rapporto che questo instaura fra l'uomo e la natura. Però, nell'inutile corsa dietro alle fole, la visione leopardiana è più gravida di pessimismo, poiché l'uomo, ormai vecchio e stanco, dopo un lungo percorso attraverso affanni e sofferenze, giungendo alla sognata meta si trova sull'orlo di un *"abisso orrido, immenso, ov'ei precipitando il tutto oblia"*.

Dobbiamo però arrivare agli inizi del Novecento per trovare nel movimento futurista maggiore espressione della avanguardia letteraria, la più esaltante aderenza fra mondo dell'arte e progresso scientifico. Il Futurismo italiano, esaltando la macchina, la tecnica, la velocità, la grande industria, intende interpretare la tendenza al nuovo, al progresso meccanico come espressione più moderna dell'evoluzione civile e industriale. Da questo punto di vista, il Futurismo italiano si comporta in realtà come un'avanguardia borghese, manifestando la contraddizione con gli altri movimenti d'avanguardia europei, quali l'Espressionismo, il Cubofuturismo russo, il Dadaismo e il Surrealismo, che dimostrano un atteggiamento distruttivo e antiborghese assai radicale.

In particolare nella seconda fase del movimento, che va dal 1912 al 1915, la macchina, che è la più alta espressione del progresso tecnologico, non è concepita come un prodotto artificiale contrapposto al prodotto naturale, ma addirittura come un modo per far vivere la natura. L'elettricità, e in genere la chimica o la fisica, sulle cui leggi sono costruite le macchine della grande industria, vengono considerate risorse naturali. Lo stesso corpo umano, in quanto fonte di energia, deve essere considerato una macchina naturale, e l'uomo deve imparare a divenire sempre più un congegno tecnico-meccanico. Il mondo

industriale e quello naturale non vengono più contrapposti, ma vengono considerati come l'espressione di una stessa energia originaria.

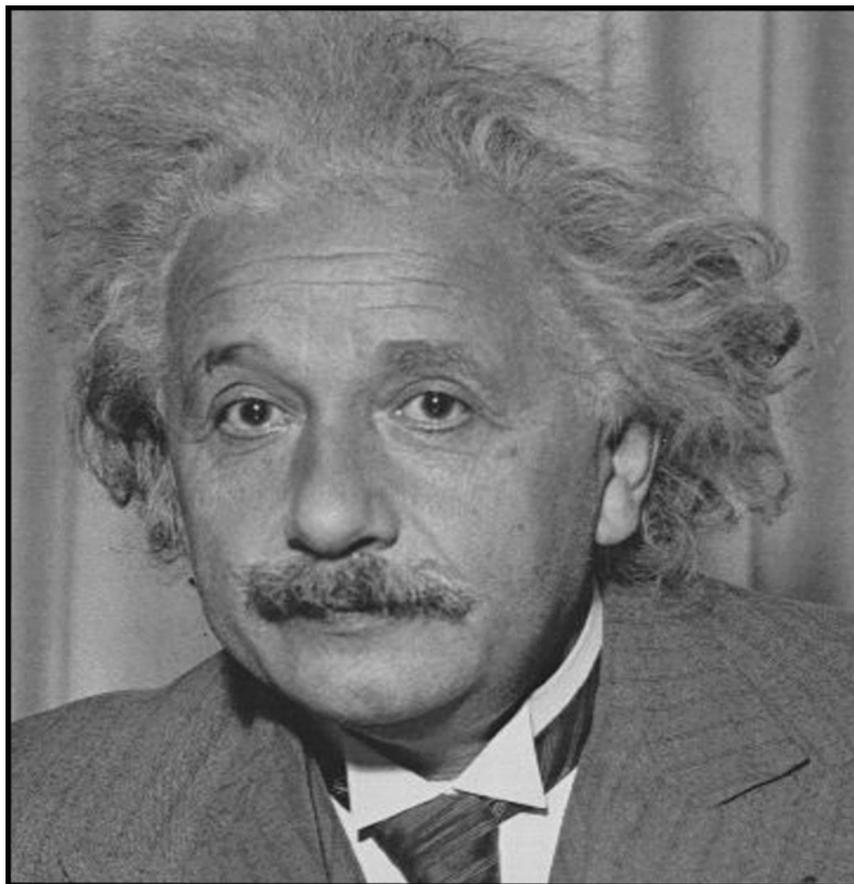
L'esaltazione del progresso e della tecnica da parte del movimento futurista, che si esprime con l' "interartisticità" nei vari campi della produzione artistica, arriva così a mettere i risultati del progresso scientifico e tecnologico allo stesso livello dei valori della vita umana e delle leggi biologiche e naturali che governano l'universo. Addirittura la guerra viene valutata con giudizi positivi, non solo come mezzo per scatenare energie primordiali, ma soprattutto come occasione per promuovere l'invenzione di nuove macchine.

L'esplorazione filosofica e letteraria dell'universo, affidata alla ragione o alla fantasia, dà vita all'anelito ad approfondire le teorie atomistiche ed a trovarne, con metodo scientifico, una conferma sicura.

L'atomo e la sua energia. L'atomo è il denominatore comune da cui partono le due scienze esatte appena trattate, ultima scoperta di potente energia e prima affermazione sostenuta dal pensiero filosofico nascente. Infatti, fu proprio Democrito, filosofo presocratico, a definire *atomo* la più piccola frazione della materia non ulteriormente divisibile (atomo, parola d'origine greca, formata da *alfa* privativo, che significa *non*, e *temno* che significa dividere, quindi *non divisibile*). La materia, secondo il filosofo, non si può dividere all'infinito: procedendo di divisione in divisione si deve necessariamente giungere ad un frammento così infinitamente piccolo da non poter essere più diviso; questo è l'atomo.

La conoscenza della struttura dell'atomo (di cui ho già parlato) offrì ad Einstein l'intuizione che gli permise di formulare la legge, secondo la quale la materia o massa (M) altro non è che energia (E) diviso il quadrato della velocità della luce (C²) ($E = MC^2$, e di conseguenza $M = E / C^2$). Tale semplice formula è stata rivoluzionaria, ed ha aperto, nella storia della scienza, una nuova era: l'era

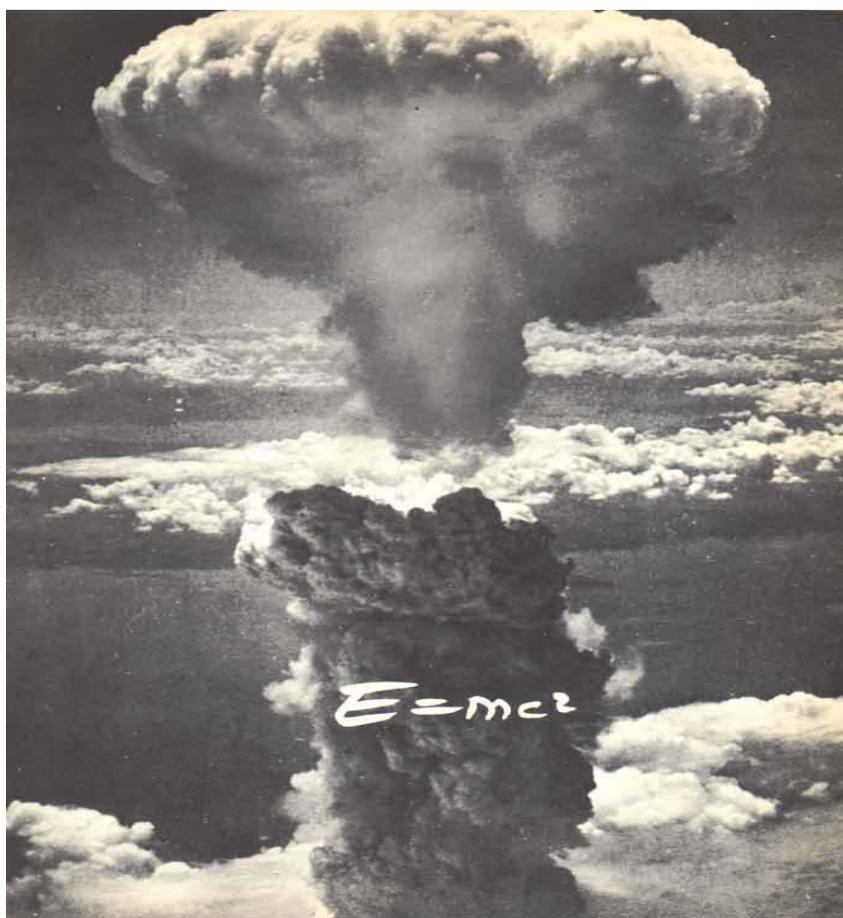
atomica. Se la materia è energia, l'energia può essere ottenuta dalla sua scomposizione, vale a dire dalla scissione o fissione dell'atomo. Dal presupposto teorico siamo passati al risultato pratico: la scissione dell'atomo d'uranio libera una tale energia esplosiva, quale mai è stata prodotta in passato.



Albert Einstein

L'energia atomica potrebbe essere utilizzata a scopi pacifici, e potrebbe sostituire le energie sporche che oggi sono usate da gran parte della tecnologia industriale. Il timore delle sue contaminazioni sulla salute crea molte perplessità a quest'uso, conoscendo gli effetti disastrosi, anche a distanza, che l'energia sprigionata dalle esplosioni nucleari ha prodotto.

Infatti l'uomo ha applicato ai suoi progetti distruttivi la potenza energetica dell'atomo. Nell'ultimo conflitto mondiale Hitler fece progettare ai suoi scienziati una bomba basata sulla scissione dell'uranio: la bomba atomica. Anche quando ormai le sorti del conflitto mondiale volgevano irreparabilmente al peggio per lui, le sue speranze non andavano perdute, e soleva far trapelare il segreto del suo progetto con questa celebre frase: "Dio perdoni le mie due ultime ore di guerra". Non fece in tempo a realizzare quel disegno: gran parte degli scienziati se n'andarono dalla Germania, trasferendosi negli Stati Uniti dove lo portarono a compimento.



**Atomic Bomb exploding on Hiroshima, Japan
August 6, 1945**

Quando la guerra, ormai finita in Europa, continuava fra Stati Uniti e Giappone, il presidente americano Truman decise di portarla a termine con una

tragica sortita a sorpresa: fece sganciare due bombe atomiche, le prime due, su due inermi città del Giappone, Hiroshima e Nagasaki, distruggendole in un istante ed uccidendone tutti i suoi abitanti (ma che dico! facendoli sparire senza traccia). La guerra finì, immediatamente, con la capitolazione senza condizioni del Giappone.

Non fu questa la prima volta che la scienza si mise al servizio del cattivo genio dell'uomo. Già in altri tempi la scoperta della polvere da sparo, e più tardi delle proprietà esplosive della trinitroglicerina, cambiarono il volto delle guerre, poiché le vecchie armi bianche furono sostituite dai fucili e dai cannoni, con potenzialità distruttive notevolmente più elevate.

Ma la bomba atomica ha cambiato il volto della nostra storia recente, nella quale si sono contrapposte le due più grandi potenze militari del mondo: gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica. In un primo tempo l'arma così micidiale, nelle mani soltanto di una delle due potenze, cioè degli Stati Uniti, mise in moto un fitto programma di spionaggio atomico, da parte dell'Unione Sovietica, che portò anche al processo ed alla condanna a morte dei coniugi Rosenberg, i maggiori indiziati di aver tentato di carpire, in favore dell'Unione Sovietica, il segreto della formula per la costruzione della bomba. Il processo scatenò una lunga ridda di proteste internazionali, e di manifestazioni di piazza organizzate e pilotate in Italia dalla sinistra parlamentare.

Lo spionaggio atomico terminò, ovviamente, quando anche l'Unione Sovietica riuscì, grazie alle sue abili spie, ad avere la formula e costruì la bomba. Da quel momento in poi i rapporti fra le due superpotenze procedevano fra minacce reciproche, in un clima di guerra fredda che stendeva una cappa di paura sulla gente comune e che aveva il sapore di un equilibrio instabile, universalmente definito "equilibrio del terrore".

Ad una signora salottiera che gli chiese come sarebbe stata combattuta un'eventuale terza guerra mondiale, Einstein rispose:

"Non lo so. Ma se dovesse accadere ciò che temo, posso dirle sicuramente come sarà combattuta la quarta".

"E come?" replicò lei.

“Con pietre e clave, gentile signora!”

Anche i leadears delle due superpotenze, pur facendo la voce grossa, intelligentemente non andavano mai oltre le minacce, essendo consapevoli, come Einstein, che una guerra atomica mondiale non avrebbe sancito né vincitori né vinti, ma solo la distruzione del mondo.

Quando, un giorno, la CIA segnalò al presidente degli Stati Uniti, J.F. Kennedy, che una flotta di navi sovietiche, cariche di missili nucleari, si stava dirigendo verso Cuba, a pochi chilometri dalle costa americana, per installarvi e puntarli contro le città statunitensi, il presidente decretò il blocco navale dell'isola. Il mondo tenne il fiato sospeso.

Per fortuna, e per grazia di Dio, prevalsero l'intelligenza ed il buon senso, e Kruscev, presidente dell'Unione Sovietica, ordinò alle sue navi di tornare indietro. Questa mossa aprì un conflitto ideologico fra Russia e Cina, ma dimostrò all'umanità terrorizzata che nessuno aveva voglia di scatenare una guerra nucleare.

La conquista dello spazio. Applicando il terzo principio della termodinamica, che recita “*ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria*”, la scienza ha creato gli aeroplani a reazione e le astronavi.

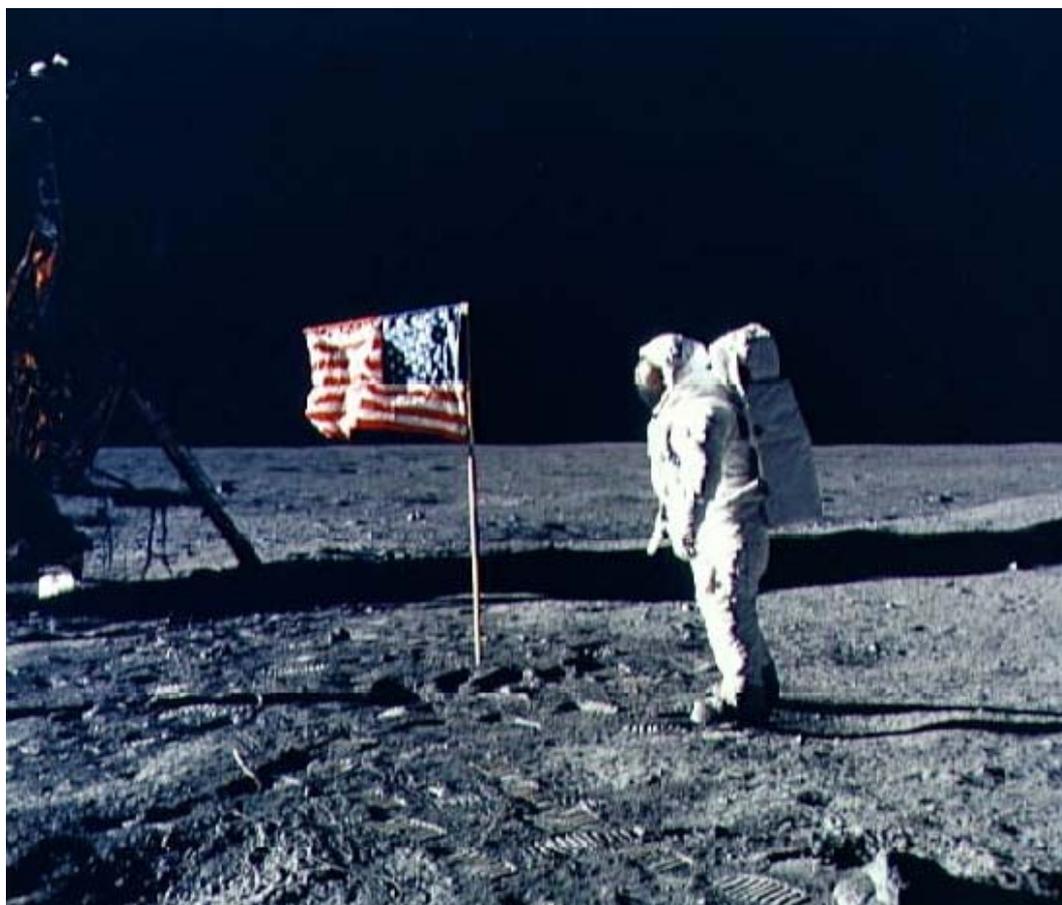
I primi hanno sostituito gli aerei ad elica, permettendo di raggiungere velocità di percorsi molto più elevate: con il “Concord”, aereo supersonico di ultima generazione, si può attraversare l'oceano Atlantico in tre ore.

Le astronavi sono macchine spaziali capaci di elevarsi verticalmente e superare la forza d'attrazione gravitazionale, per portarsi lontano dalla terra, negli spazi siderali, e raggiungere altri pianeti.

L'esplorazione spaziale iniziò nel 1957, da parte dei sovietici che effettuarono il primo lancio in orbita di un satellite artificiale, il famoso *Sputnik*.

Il primo volo umano nello spazio cosmico fu fatto dal pilota sovietico Yuri Gagarin, nel 1961.

Nel 1969 fu realizzato il primo volo spaziale alla conquista della Luna, con l'astronave *Apollo 11*. Neil Armstrong, comandante della missione e primo uomo sulla luna, mettendo il piede sul suolo lunare pronunciò la famosa frase: “*Un piccolo passo per l'uomo, un grande passo per l'umanità*”. Dopo di quella, altre missioni lunari sono state realizzate, fino all'ultima disastrosa che uccise in volo, per esplosione della navicella, tutto l'equipaggio.



Il primo uomo sulla Luna

Che quello sia stato un grande passo della scienza, non c'è dubbio; per l'umanità non lo so, considerandone la scarsa utilità pratica immediata, e l'enormità dei costi. E' moralmente lecito spendere tanto denaro per superare le colonne d'Ercole dello scibile, quando manca altrettanta ricchezza di ritorno, e

soprattutto mentre metà dell'umanità, ipotetica "beneficiaria" di quella scienza, muore di fame?

Certamente maggior vantaggio deriva all'uomo dall'uso dei vari satelliti spaziali messi in orbita, con i quali si ottengono numerose e precise informazioni, prima impensabili, d'ordine scientifico. Cito, fra le numerose utilità, l'esattezza delle previsioni meteorologiche, l'uso dei navigatori satellitari, i rapidi collegamenti televisivi intercontinentali, ecc...

Le comunicazioni di massa e la cibernetica. L'invenzione della stampa è stato il primo passo nello sviluppo delle comunicazioni, alla quale hanno dato poi buon impulso la radio ed il telefono.

Più recentemente la cibernetica, scienza interdisciplinare che trae le sue origini dalla fisica generale e dalla fisica atomica, ha permesso la realizzazione di apparecchiature che si autoregolano nella loro funzione. Dalla cibernetica sono nati i robot, i computer, i satelliti artificiali, ed indirettamente la televisione ed i telefonini digitali.

Grazie a queste tecniche oggi si ottengono informazioni immediate che una volta erano impensabili: la meteorologia si avvale con estrema precisione dei satelliti artificiali, il computer con le connessioni internet permette di ottenere informazioni in ogni campo dello scibile, la televisione ci porta il mondo in casa, la robotica costruisce organismi artificiali, comandati da cervelli elettronici, simili agli organismi umani e capaci delle medesime loro attività (basti pensare alla chirurgia robotica ed alla costruzione di arti artificiali funzionanti come quelli naturali). Anche i telefonini, che ognuno porta con sé in tasca, hanno potenziato al meglio le relazioni interpersonali, permettendo a ciascuno di comunicare verbalmente o con messaggi, ricevere connessioni internet, fotografare, ecc...

Questa branca interdisciplinare della scienza moderna non sembra avere limiti. I limiti, però, dovrebbe metterli l'uomo nel suo uso, affinché non sconfini

in un abuso dannoso alla salute ed alle corrette relazioni sociali. Gli esempi di tale abuso sono molti, ma mi limito a riferirne solo qualcuno.

Le trasmissioni televisive dovrebbero essere contenute entro i termini dell'informazione corretta e moralmente lecita, e non togliere, come sempre fa, ai componenti della famiglia il diritto-dovere di parlare fra di loro e di scambiarsi idee sui vari temi ed argomenti educativi, economici, affettivi che sono l'anima della vita familiare.

L'uso del telefonino dovrebbe essere adattato alla reale necessità, onde non spersonalizzare la figura di chi lo usa, il quale, mentre passeggia per la strada ed adopera l'auricolare, sembra parlare con sé stesso come faceva un tempo, e fa anche oggi, chi non è proprio in regola con le sue facoltà psichiche.

I video-giochi, dei quali i bambini abusano, sono dannosi alla salute fisica e psichica, come i pediatri dicono raccomandandone un uso moderato.

La biologia e la medicina. Anche in questi campi il progresso è stato enorme. Quando il concetto di scienza nuova ha permesso lo studio diretto, sull'uomo, dell'anatomia e della fisiologia, è iniziata la vera ricerca scientifica in campo biologico e medico. Prima di allora le autopsie erano proibite, ed alcuni famosi pittori e scultori rinascimentali (Michelangelo, ad esempio) erano costretti clandestinamente a praticarle per studiare i rilievi anatomici, soprattutto muscolari, da riprodurre nelle loro opere.

L'invenzione del microscopio, derivazione in scala ridotta del telescopio galileiano, ha dato vita ad una nuova disciplina anatomica, detta anatomia microscopica od istologia, grazie alla quale sono state scoperte le cellule e la struttura dei veri tessuti formati dalle cellule. Parallelamente la sperimentazione sull'animale e sull'uomo ha permesso di comprendere le funzioni degli organi e degli apparati (il naturalista Claude Bernard è stato il geniale pioniere di questi studi).

Il microscopio elettronico, invenzione piuttosto recente, ha ingigantito la struttura della cellula, permettendo di osservarne tutti i minimi componenti sia nucleari che citoplasmatici, perfezionandone la conoscenza non solo morfologica ma anche funzionale.

Nell'ottocento è nata la semeiotica, la quale in Italia ha avuto grandi maestri, che permette lo studio dell'ammalato con l'interrogatorio sui suoi sintomi e con l'esame clinico diretto.

I progressi della chimica hanno messo a punto le tecniche degli esami di laboratorio, e quelli della fisica degli esami strumentali, quali la radiologia e, più recentemente, la TAC, la RNM e la PET.

La chimica organica e la chimica farmaceutica, da lei derivata, hanno messo a punto numerosi farmaci, che rendono possibile la guarigione di molte malattie un tempo mal curabili; basti pensare agli antibiotici, che hanno vinto le malattie infettive batteriche aprendo una nuova era alla medicina, detta appunto era antibiotica.

I vantaggi ottenuti dal progresso medico sono notevolissimi: oltre alla vittoria sulle malattie batteriche, grazie alla scoperta degli antibiotici, dobbiamo riferire l'abbattimento della mortalità infantile e l'allungamento della vita media, merito delle migliorate cure di molte malattie croniche.

Anche la chirurgia ha fatto enormi progressi, grazie alla farmacologia che ha realizzato gli anestetici. Anche l'anestesia è una delle più grandi scoperte del secolo, per la quale il paziente può essere operato, inciso, tagliato, amputato senza sentire il minimo dolore. "*Divinum (opus) est sedare dolorem*": l'anestesia è realmente un dono divino fatto agli uomini dei tempi nostri, che, insieme agli antibiotici, segna il raggiungimento di due traguardi fra i più importanti del progresso medico.

Le tecniche operatorie, al giorno d'oggi, rendono possibili interventi d'altissima chirurgia, ed in particolare i trapianti d'organo in collaborazione con lo studio immunologico del donatore e del ricevente.

La scoperta del DNA (acido desossiribonucleico) nella sua struttura molecolare e nei suoi raggruppamenti cromosomici e genici è stata di enorme

importanza, permettendoci di studiare i caratteri somatici e psichici dell'individuo e di localizzare i siti genici portatori di malattie ereditarie. L'ingegneria genetica fa intravedere oggi la possibile risoluzione di gravi malattie ereditarie o comunque a influenza genica, non escluso il tumore.

Ma l'ingegneria genetica può anche cambiare i connotati dell'individuo, permettere di programmare per il nascituro le caratteristiche somatiche e psichiche desiderate dai genitori, provocare replicazioni di tutto il DNA e quindi clonare l'intero patrimonio genetico riproducendo un individuo uguale a quello clonato.

Per simili programmi si usano cellule staminali, cioè totipotenti, ricavabili sia dall'organismo adulto (la cui replicazione, recentemente, è stata scoperta da ricercatori giapponesi) che dall'embrione. Come tale, quindi, l'embrione può essere prelevato e messo in banca, per essere utilizzato poi a questi scopi.

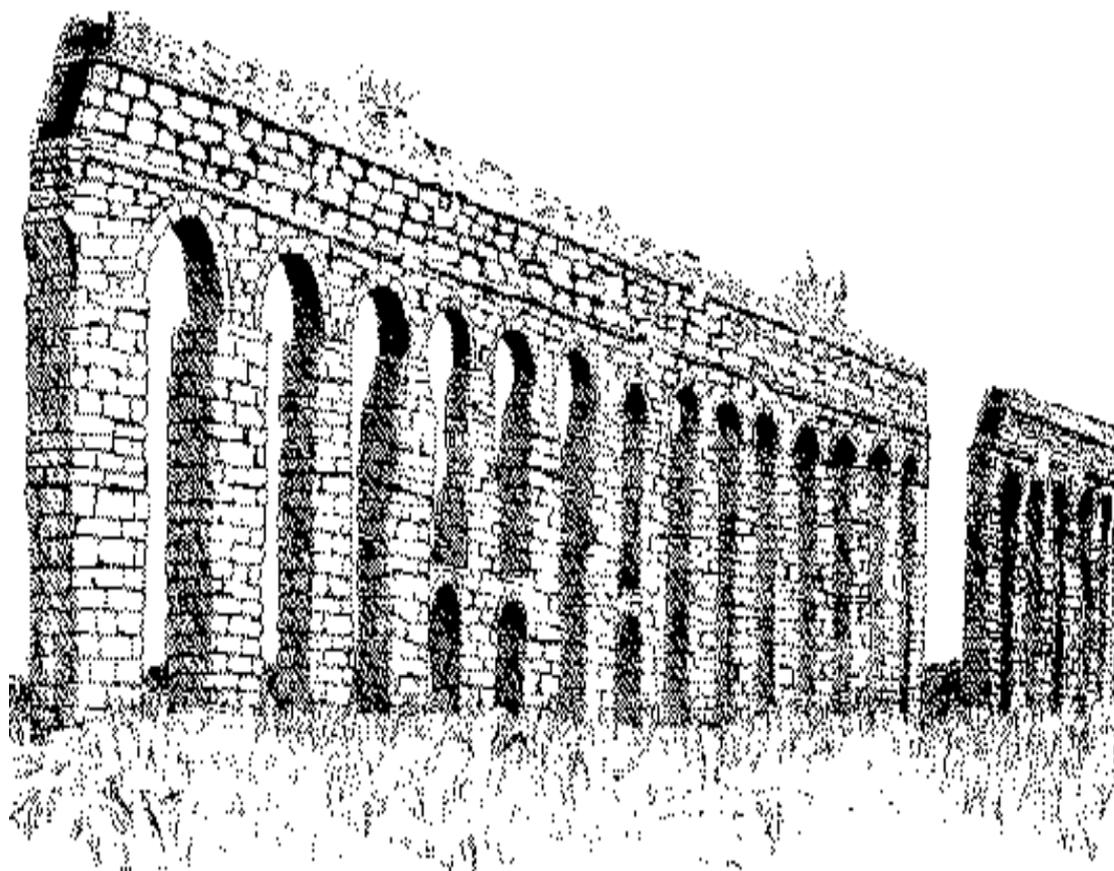
Non potevano mancare ripercussioni etico-filosofiche alla scoperta di certe manipolazioni genetiche. C'è chi ritiene che l'embrione sia un parassita e può essere asportato dal grembo materno "per usi altamente umanitari"; c'è, al contrario, chi sostiene che l'embrione è un essere vivente, con tutti i suoi diritti a nascere e vivere fino alla morte naturale. La disputa ha creato contrasti fra laici e cattolici, ma non ha evitato che il laicismo degli Stati abbia legalizzato la pratica dell'aborto in gran parte dei paesi del mondo.

L'architettura in funzione del progresso sociale e tecnologico.

Tra le varie forme d'arte, l'architettura è quella che ha dovuto adattarsi alle evoluzioni del progresso sociale e tecnologico.

Mentre nell'antichità, come ho già detto, erano privilegiate le forme architettoniche sviluppate in larghezza, che davano risalto alla bellezza estetica ed alla funzionalità, e mentre l'architettura gotica, con i suoi verticalismi, mirava a soddisfare le esigenze dello spirito a rivolgersi verso il cielo, la moderna architettura ha dovuto soddisfare sia le nuove esigenze urbanistiche delle società

in espansione, sia il guadagno degli spazi in senso ascendente onde non invadere eccessivamente le superfici della terra. Così la tecnica è venuta incontro a queste esigenze, permettendo di sintetizzare materiali che potessero reggere a fortissimi carichi di pressione.



Acquedotto di Claudio: esempio di architettura funzionale dell'antica Roma



Cattedrale di Chartres: esempio di verticalizzazione dell'architettura gotica

Durante la prima guerra mondiale tutta l'edilizia ebbe un forte rallentamento, rispetto al primo decennio del secolo che, invece, fu molto fiorente. La guerra aveva prodotto un'accelerazione nello sviluppo industriale e questo mutò completamente molte situazioni urbane. Con l'aumento dell'industrializzazione aumentò, di riflesso, la popolazione nelle città. La struttura della città, che fino ad allora aveva retto bene la sua funzione, con l'aumento quantitativo e qualitativo della popolazione, il crescente dinamismo e le continue esigenze che il progresso impone, era destinata ad un collasso, se non interveniva un modo nuovo di concepire l'urbanistica e l'edilizia in generale. Il grande cambiamento dell'architettura nel '900 si ebbe grazie all'ingegno degli

architetti che fondarono, o si ispirarono, al movimento dei “Razionalisti”. Uno dei massimi esponenti fu l’architetto francese, di origine svizzera, Le Corbusier (pseudonimo di Charles-Edouard Jeanneret) che con la sua opera influenzò maggiormente il corso dell’architettura del novecento: le sue realizzazioni architettoniche e la sua opera teorica hanno avuto larghissimo seguito.

Le Corbusier, pioniere dell’urbanistica e teorico dell’architettura moderna.

Le Corbusier è certamente uno dei maggiori teorici dell’architettura del XX secolo e lascia un enorme corpus di scritti in cui articola il complesso insieme di idee. Egli pubblicò qualcosa come 54 libri e opuscoli dedicati alle sue idee relative all’architettura, l’urbanistica, il design e l’arte. Tra questi alcuni testi rimangono delle pietre miliari della letteratura disciplinare, diffuse in tutte le maggiori lingue del mondo. Tra tutti si cita *Vers une architecture* del 1923, che rappresentò una sorta di bibbia per gli architetti del Movimento Moderno. Inoltre, egli pubblicò, assieme al cugino Pierre Jeanneret, la sua opera completa (Oeuvre complete) in 9 volumi, alla cui redazione partecipò direttamente. Scrisse molteplici articoli su riviste d’architettura e giornali in francese ed in altre lingue, relazioni a convegni. Rimangono, infine, un cospicuo numero di appunti, testi di conferenze e scritti in buona parte pubblicati post mortem, e un’ampia collezione di carnets di schizzi.

Un’architettura a misura d’uomo.

Il principale e immortale contributo di Le Corbusier all’architettura moderna consiste nell’aver concepito la costruzione di abitazioni ed edifici come fatti per l’uomo e costruiti a misura d’uomo: "solo l’utente ha la parola", afferma in *Le Modulor*, l’opera in cui espone la sua grande teorizzazione (sviluppata durante la II guerra mondiale), il modulor appunto. Non è un caso che la sua architettura appaia forse troppo standardizzata e priva di una certa estetica, poiché ben lungi dal puntare sull’ornamento e sulla bellezza architettonica Le Corbusier punta alla

vivibilità degli edifici. Il modulator è una scala di grandezze, basata sulla regola aurea nota già agli antichi Greci riguardo le proporzioni del corpo umano: queste misure devono essere usate da tutti gli architetti per costruire non solo spazi ma anche ripiani, appoggi, accessi che siano perfettamente in accordo con le misure standard del corpo umano. Albert Einstein elogiò l'intuizione di Le Corbusier affermando, a proposito dei rapporti matematici da lui teorizzati: «È una scala di proporzioni che rende il male difficile e il bene facile».

La produzione standardizzata, basata su un modulo replicabile all'infinito, è un concetto che domina tutta la produzione di Le Corbusier. Nel 1925 egli, insieme al cugino, in meno di un anno edifica il quartiere Pessac di Bordeaux voluto da un industriale che trova in Le Corbusier la sintesi del taylorismo e dell'edificio a misura dell'abitante, dell'utente. Gli edifici di Pessac vengono costruiti a tempo di record poiché la loro pianta si basa su un modulo replicabile: le abitazioni sono costruite allo stesso modo di un'auto in una catena di montaggio. Stessa cosa con le case "Citrohan", ideate fin dal 1920 ma realizzate compiutamente a Stoccarda nel 1927: s'intuisce l'assonanza con la 'Citroen', le case non sono altro che nuove realizzazioni a catena di montaggio. «Occorre creare lo spirito della produzione in serie, lo spirito di costruire case in serie, lo spirito di concepire case in serie», è l'idea di Le Corbusier, già presente nel 1910 con lo studio delle case a "Domino", basate su una struttura portante su cui può venir costruito qualsiasi edificio.

Tra il 1945 e il 1952 Le Corbusier edifica la prima delle sue "Unités d'Habitation", unità di abitazione, a Marsiglia. Più che semplici abitazioni, si tratta di veri e propri edifici-città. Su diciassette piani costruisce più di trecento appartamenti a 'tagli' diversi (singoli, coppie, famiglie da 3, 4, 5, 6 persone), al posto dei corridoi tra gli appartamenti ben sette 'strade interne' dove sono presenti negozi di ogni tipo, e il tetto (come già teorizzato in *Verso un'architettura*) diviene un'immensa piazza-terrazza dove viene restituito il verde tolto dal cemento e una grande piscina. È una città-edificio per il proletariato, dove i bambini possono

giocare nel parco sul tetto quando il padre è a lavoro e le madri fanno la spesa nelle strade interne. «Le risorse sensazionali della nostra epoca sono messe a servizio dell'uomo», afferma orgoglioso Le Corbusier, che replica le unités anche a Berlino e in altre città francesi. L'edificio - è l'idea di Le Corbusier - è una macchina da abitare.

I cinque principi di Verso un'architettura.

Pubblicato nel 1923, Verso un'architettura è l'opera teorica più importante della prima metà del XX secolo. In essa, Le Corbusier espone i suoi celebri cinque punti alla base del nuovo modo di concepire lo spazio architettonico e di costruire un'abitazione con cemento armato.



Ville Savoye a Poissy

- I Pilotis (piloni) sostituiscono i voluminosi setti in muratura che penetravano fin dentro il terreno, per fungere infine da fondazioni, creando invece dei sostegni molto esili, poggiati su dei plinti, su cui appoggiare poi i solai in calcestruzzo armato. L'edificio è retto così da alti piloni puntiformi, di cemento armato anch'essi, che elevano la costruzione separandola dal terreno e dall'umidità. L'area ora disponibile viene utilizzata come giardino, garage o - se in città - per far passare strade.

- Il Tetto-giardino (tetto a terrazza) restituisce all'uomo il verde, che non è solo sotto l'edificio ma anche e soprattutto sopra. Tra i giunti delle lastre di copertura viene messo il terreno e seminati erba e piante, che hanno una funzione coibente nei confronti dei piani inferiori e rendono lussureggiante e vivibile il tetto, dove si può realizzare anche una piscina. Il tetto giardino è un concetto realizzabile anche grazie all'uso del calcestruzzo armato: questo materiale rende infatti possibile la costruzione di solai particolarmente resistenti in quanto resiste alla cosiddetta trazione, generata dalla flessione delle strutture (gravate del peso proprio e di quanto vi viene appoggiato), molto meglio dei precedenti sistemi volti a realizzare piani orizzontali.

- Il Plan libre (pianta libera) è resa possibile dalla creazione di uno scheletro portante in cemento armato che elimina la funzione delle murature portanti che 'schiavizzavano' la pianta dell'edificio, permettendo all'architetto di costruire l'abitazione in tutta libertà e disponendo le pareti a piacimento.

- La Facciata libera è una derivazione anch'essa dello scheletro portante in calcestruzzo armato. Consiste nella libertà di creare facciate non più costituite di murature aventi funzioni strutturali, ma semplicemente da una serie di elementi orizzontali e verticali i cui vuoti possono essere tamponati a piacimento, sia con pareti isolanti che con infissi trasparenti.

- La Fenêtre en longueur (o finestra a nastro) è un'altra grande innovazione permessa dal calcestruzzo armato. La facciata può infatti ora essere tagliata in tutta la sua lunghezza da una finestra che ne occupa la superficie desiderata, permettendo una straordinaria illuminazione degli interni ed un contatto più diretto con l'esterno.

Questi canoni esposti da Le Corbusier verranno applicati in una delle sue più celebri realizzazioni, la Villa Savoye a Poissy, nei dintorni di Parigi. La villa Savoye situata Poissy in Francia è una delle opere più celebri di Le Corbusier e fu

realizzata tra il 1929 e il 1931. Questo edificio è diventato monumento storico il 16 dicembre 1965. Dopo anni di abbandono la villa è stata restaurata ed è ormai aperta al pubblico. In questa costruzione, Le Corbusier applica integralmente i suoi cinque punti (i pilotis, il tetto-giardino, la pianta libera, la facciata libera e la finestra a nastro) dimostrando allo stesso momento quanta varietà è possibile ottenere pur rispettando tale guida normativa. Inoltre la costruzione riflette altri suoi parametri progettuali: i legami con la pittura purista, la coesistenza di forme "libere" e geometriche, l'architettura dei percorsi, il rapporto con l'ambiente naturale che la rendono tra le più emblematiche del suo pensiero. La pianta della casa nasce da una maglia quadrata di pilotis aventi fra loro una distanza di m.4,75; dimensionalmente essa deriva dall'arco di curvatura di un'automobile che, penetrando nella maglia, gira all'interno di essa e si introduce nello spazio destinato a garage. Sono quindi presenti due motivi, per così dire, archetipi di Le Corbusier: la chiocciola ed il quadrato, che si ritrovano alla base di molte altre sue opere. Nel corpo di fabbrica a pianterreno, avente un lato curvo, oltre al garage, vi è un alloggio di servizio ed il vestibolo da cui parte una scala e una rampa, disposta lungo l'asse della pianta. Il piano superiore contiene su tre lati l'alloggio (un grande soggiorno più tre camere con servizi) e sul quarto lato, che si estende dalla parete esterna alla rampa di spina, si apre una grande terrazza, cui corrisponde un vuoto sul solaio sovrastante. La terrazza rappresenta uno dei cinque punti di Le Corbusier, il tetto-giardino e viene descritta dall'architetto con queste parole: "Il vero giardino della casa non sarà sul suolo, ma al di sopra di esso a tre metri e cinquanta: questo sarà il giardino sospeso dove il suolo è secco e salubre, dal quale si vedrà tutto il paesaggio, assai meglio che non dal basso". La rampa porta dalla suddetta terrazza-giardino al piano di copertura della casa dove si stagliano i corpi curvilinei del solarium e della scala. Due vuoti corrispondenti rispettivamente al terrazzo inferiore descritto e ad un altro più piccolo che sovrasta il terrazzino della cucina del piano sottostante; la conclusione della rampa centrale. Un elemento importante di questa casa è la rampa, equivalente alla spina centrale dell'intera costruzione. Essa collega al coperto il pianterreno col primo piano e, all'aperto, quest'ultimo col tetto-giardino. In tal modo la rampa,

vera e propria passerella architettonica, costituisce un elemento plastico costantemente visibile nella parte centrale della casa sia per chi guarda dall'interno, sia per chi guarda dalla terrazza del primo piano. La volumetria esterna è tanto semplice e schematica da apparire "brutalista" ante litteram: un basso parallelepipedo tagliato su ogni lato da un'asola orizzontale, sospeso rispetto al suolo da sottili pilastri e sormontato da corpi semicircolari disposti asimmetricamente. Quanto al rapporto con l'ambiente, Le Corbusier scrive: "La casa si poserà nel mezzo dell'erba come un oggetto". Tuttavia, se la scarna volumetria e questo distaccato rapporto con la natura -frutto entrambi di una poetica figurativa e d'un programma comune a tutto il razionalismo e all'arte astratta- rientrano indubbiamente nell'intenzionalità dell'autore, alcuni aspetti particolari dell'opera trasformano ed arricchiscono i suoi lati schematici e programmatici. Per esempio le quattro facce non sono, come sembrano, tutte uguali fra loro. Due di esse hanno i pilotis a filo di parete, mentre le altre due sono a sbalzo rispetto ai montanti, realizzando così la vera e propria facciata libera. Inoltre se tale divario si deve alla struttura, quello che andiamo a descrivere va attribuito ad una ancora più precisa volontà conformatrice; infatti la posizione asimmetrica dei corpi sovrastanti l'edificio, formanti un plastico gruppo a sé e la loro stessa varietà morfologica conferiscono una nota di varietà ed ambiguità al tutto, così da rendere ogni visuale di prospetto diversa dall'altra: guardandolo dai vari lati, il suddetto gruppo ora appare a sinistra, ora a destra, ora scompare del tutto per chi guarda dal basso, disposto com'è in un angolo eccentrico del tetto-giardino. È da notare inoltre che la facciata corrispondente alla terrazza-giardino è simile alle altre; e ciò chiaramente in deroga al principio funzionalista per cui l'esterno dovrebbe rispecchiare fedelmente l'interno. E tale deroga, cui forse un Gropius o un Mies Van der Rohe non avrebbero mai consentito, è la prova migliore del modo di progettare di Le Corbusier che procede per immagini. Lo spazio architettonico interno ed esterno deve sì corrispondersi, ma non al punto da scompaginare una immagine che egli aveva prefigurato in nome non solo di una logica funzionale, ma anche, in questo come in numerosi altri casi, in quello di una logica della fantasia.

Le utopie urbanistiche.

Le ardite teorie architettoniche di Le Corbusier giungono a una loro razionale compiutezza nei suoi avveniristici progetti urbanistici. Già nel 1922, nel presentare al Salon d'Automne il suo progetto sulla Città per Tre Milioni d'Abitanti, Le Corbusier illustrava i punti principali della sua città modello. Essa si basa essenzialmente su una attenta separazione degli spazi: gli alti grattacieli residenziali sono divisi gli uni dagli altri da ampie strade e lussureggianti giardini. Le Corbusier destina alle grandi arterie viarie il traffico automobilistico privandolo della presenza dei pedoni, garantendo così alte velocità sulle strade. Ai pedoni è restituita la città attraverso percorsi e sentieri tra i giardini e i grandi palazzi. Il grande maestro vuole non solo realizzare la casa secondo i canoni del Le Modulor, ma anche un nuovo Ambiente costruito che sia nella sua interezza a misura d'uomo.

Nel 1933 queste sue idee vengono meglio sviluppate nel capolavoro teorico del progetto della Ville Radieuse, «La città di domani, dove sarà ristabilito il rapporto uomo-natura!». Qui si fa più marcata la separazione degli spazi: a nord gli edifici governativi, università, aeroporto e stazione ferroviaria centrale; a sud la zona industriale; al centro, tra i due lati, la zona residenziale. Il centro viene decongestionato dall'odiata giungla d'asfalto e solo il 12% di superficie risulta coperta dagli edifici residenziali, che si sviluppano in altezza destinando al verde tutte le altre zone. La ferrovia circonda ad anello la città, restando in periferia, mentre le arterie viarie hanno uscite direttamente alla base dei grattacieli residenziali dove sono situati i parcheggi; le autostrade sono rialzate rispetto al livello di base dai pilotis; i trasporti urbani si sviluppano in reti metropolitane sotto la superficie.



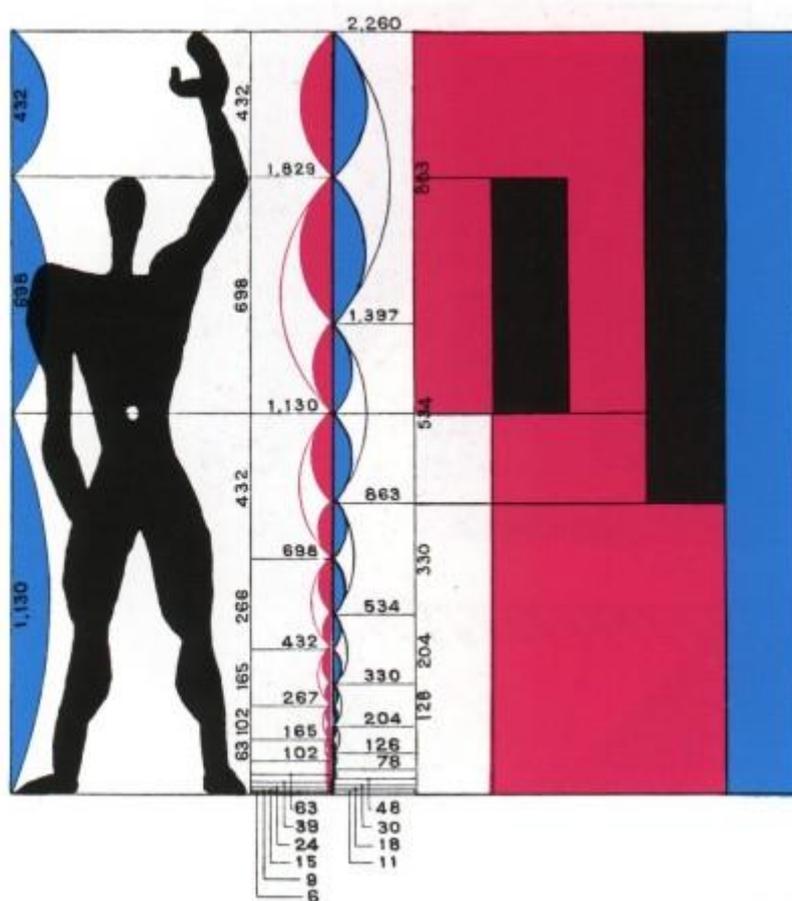
Progetto della città di Chandigarh

Il grande sogno di poter realizzare la città ideale delle utopie rinascimentali e illuministe si concretizza nel 1951. Il primo ministro indiano, Nehru, chiamò Le Corbusier e suo cugino Pierre per destinare al "più grande architetto del mondo" l'edificazione della capitale del Punjab. Iniziano i lavori per Chandigarh (la "città d'argento"), probabilmente il punto d'arrivo dell'ardito e pionieristico sviluppo di Le Corbusier. La divisione degli spazi qui giunge a chiudere definitivamente il divario tra uomo e costruzione: la città segue la pianta di un corpo umano; gli edifici governativi e amministrativi nella testa, le strutture produttive ed industriali nelle viscere, alla periferia del tronco gli edifici residenziali - tutti qui molto bassi - vere e proprie isole autonome immerse nel verde. Si concretizza anche la sua grande innovazione del sistema viario, con la separazione delle strade dedicate ai pedoni e quelle dedicate al solo traffico

automobilistico: ogni isolato è circondato da una strada a scorrimento veloce che sbocca nei grandi parcheggi dedicati; un'altra strada risale tutto il 'corpo' della città fino al Campidoglio ospitando ai lati gli edifici degli affari; una grande arteria pedonale ha alle sue ali negozi della tradizione indiana, con in più due strade laterali automobilistiche a scorrimento lento; una grande strada, infine, giunge fino a Delhi. La città di Chandigarh fonde tutti gli studi architettonici compiuti da Le Corbusier nei suoi viaggi giovanili per l'Europa e le sue innovazioni del cemento e della città a misura d'uomo. Simbolico il monumento centrale della città, una grande mano tesa verso il cielo, la mano dell'uomo del Modulor, «una mano aperta per ricevere e donare».

Le Corbusier è stato un grande artista, un innovatore culturale, un punto di riferimento per tutta l'architettura dal '900 a oggi. Le Corbusier, come Picasso, non ha solo introdotto nell'arte moderna uno stile nuovo, ma ha cambiato il modo di vivere dell'uomo moderno, ha cambiato il modo di rapportarci con gli spazi della città, con gli spazi della casa dove viviamo la nostra vita domestica o dove viviamo le nostre ore di lavoro. È stato un illuminatore della politica urbanistica e dell'architettura. La sua arte non ha solo una valenza tangibile ma ha anche uno sviluppo filosofico di tipo illuministico. Lui dice. "...L'urbanista-architetto ha il dovere di procurare alla società una condizione naturale di esistenza, ma senza arrestare il suo sviluppo tecnologico, perché il destino naturale della società è il progresso. Nessuna ostilità di principio verso l'industria, dunque: basterà pregare gli industriali di non fabbricare cannoni, ma abitazioni". Allora l'architettura moderna ha un principio morale? Certamente sì. Ma l'industriale che ha raccolto il consiglio di Le Corbusier vuole in ogni caso il suo esagerato profitto!... Per ottenerlo, per quasi un secolo, nell'edilizia moderna si sono tralasciati molti aspetti tecnici-energetici e tecnici-sociali. Le Corbusier aveva dato la "dritta" per un'urbanistica e un'architettura al servizio dell'uomo e della natura; la natura non si doveva fermare alla soglia, ma entrare nella casa. Oggi la continua ricerca del profitto ha disatteso tutta la filosofia "lecorbusiana". L'urbanistica e l'architettura sono diventate divoratrici irrefrenabili di "Energia".

La natura è continuamente violentata per favorire il profitto. Quello che a prima vista può apparire crescita sociale, di fatto, non è più crescita ma continuo bisogno di “Energia” e continuo degrado ambientale e fisico-psicologico dell’uomo. E allora?... Allora dobbiamo incominciare daccapo! Dobbiamo ascoltare quello che ci dicono i pensatori moderni, dobbiamo rivedere la forma architettonica e elaborarla in modo tale da ottenere un profitto qualitativo che tenga conto del benessere dell’uomo e della natura.



Il Modulor di Le Corbusier

I LIMITI DELLA NUOVA SCIENZA

La natura ed i suoi fenomeni sono stati oggetto di studio ed investigazione soprattutto nei loro rapporti con la vita umana ed animale, sebbene per molti secoli le sue leggi siano state subordinate alle verità della conoscenza deduttiva.

Sembra, però, che nelle varie tappe del sapere umano, l'uomo si sia posto molto raramente il concetto di "limite" al sapere ed alle sue applicazioni, né si sia preoccupato di valutare quanto sia lecito andare avanti e quando sia doveroso fermarsi. Nell'antichità, sembra che solamente Plinio il Vecchio abbia colto il segno più significativo di questo limite, considerando il rapporto fra l'uomo e la natura: egli afferma che *"la vita di quell'essere debole e fragile che è l'uomo può e deve essere migliorata, per mezzo dello studio della natura, ma **senza che siano superati i limiti che la natura ha fissato**"*. Lui ritiene che tutto ciò che fa parte dell'ordine naturale non debba essere stravolto dall'opera dell'uomo, e che la tecnologia umana sia una sorta di violenza alla natura. Sembrano molto attuali le parole contro l'inquinamento dei fiumi e dell'aria, espresse nel XVIII libro, dove egli prende le difese della terra (*patrocinari terrae*), difendendo tutto ciò che è più vicino alla natura, e perciò anche le doti morali della semplicità e della moralità; da queste considerazioni derivano anche le sue polemiche contro il lusso e le ricchezze, che stravolgono la virtù di quel modo di vivere semplice e frugale, che è appunto la vita secondo natura. I fenomeni naturali sono messi in rapporto con l'uomo, e pertanto Plinio studia e ordina le piante, gli animali e le pietre in base all'utilità che essi hanno per il genere umano. Tutto questo è visto come un fisiologico equilibrio che l'intelligenza inventiva dell'uomo non deve turbare.

La fantasia precorre la scienza. In ogni epoca, da quella antica a quelle più recenti quando la scienza nuova ha incominciato a dare i suoi frutti, la fantasia degli scrittori e dei poeti **ha spesso anticipato il problema non solo dell'investigazione conoscitiva ma anche dei suoi limiti.** Sembra quasi che la coscienza storica ed il talento creatore degli artisti siano sempre stati più lungimiranti del genio degli scienziati nel prevedere gli sviluppi del sapere, ed anche nel valutare il concetto etico d' "insuperabilità" dei suoi limiti. Non è la prima volta che la fantasia precede la scienza, tanto che molte inventive artistiche di tal genere prendono oggi il nome di "fantascienza".

Ulisse è il personaggio omerico più vicino allo scienziato di oggi: un' "uom di multiforme ingegno", dotato non solamente di un'intelligenza pratica, atta a risolvere con l'astuzia le situazioni più scabrose, ma soprattutto animato da una grande volontà di sapere, conoscere, scoprire. In questa veste, Dante (Inferno, XXVI) ce lo presenta mirabilmente, nella bolgia dei consiglieri fraudolenti, quando lui racconta la sua ultima impresa, il viaggio verso l'ignoto:

... .. né dolcezza di figlio, né la pieta
del vecchio padre, né 'l debito amore
lo qual dovea Penelope far lieta.
vincer poter dentro da me l'ardore
ch'i' ebbi a divenir del mondo esperto,
e de li vizi umani e del valore;
ma misi me nell'alto mare aperto

ed incitando i suoi compagni a superare i limiti del mondo conosciuto, così li sprona:

"O frati, ... che per cento milia
perigli siete giunti all'occidente,
a questa tanto picciola vigilia

*de' nostri sensi ch'è del rimanente,
non vogliate negare l'esperienza
dietro al sol, del mondo senza gente.
Considerate la vostra semenza:
fatti non foste a viver come bruti
ma per seguir virtute e conoscenza."*

Ma superato il limite della conoscenza, l'ignoto l'attende: quando crede di aver scoperto un mondo nuovo, una montagna bruna per la distanza e tanto alta "quanto veduta non aveva alcuna", una tempesta di mare lo fa calare a picco e morire in fondo agli abissi; un ignoto che punisce la temerarietà di chi lo sfida.

La fantasia creatrice, in epoche più recenti, ha creato figure e miti che precedono le conquiste della scienza e ne indicano i limiti.

Frankenstein, nell'omonimo romanzo di Mary Shelley, è un scienziato dalla curiosità un pò perversa, che ha creato un mostro vivente con esperimenti vari di trapianti e sostituzioni d'organi presi da altri corpi; ma il mostro che ne è scaturito sfugge al suo controllo e causa la sua morte.

Science has influenced many authors in English Literature, like Mary Shelley with "Frankenstein".

"Frankenstein or the Modern Prometheus" is the story of a scientist who creates a new man assembling a body from the parts of corpses. Instead of creating a superior creature as he had believed, he gives birth to a monster who, although gentle and good, is rejected by everybody because of its ugliness and turns into a vengeful assassin. Frankenstein dies in his pursuit of the monster around the earth.

As Prometheus had been punished by the Gods for giving fire to men, so Frankenstein will be punished for attempting to create a living being, a prerogative which is not human but divine.

The novel may be a warning against the idea that rationalism may explain everything and science may reveal the secrets of creation. It may also be read as a warning of the dangers of interfering with the natural order of things. In fact, instead of respecting the evolutionary principles described by Darwin, Frankenstein interferes in the evolutionary process by trying to create a human being through the use of electricity and chemistry.

The novel can be read as a forerunner of modern scientific experiments because it is about scientific research. It is also about the moral responsibility of the scientist when his discoveries go beyond his capacity of control, that is, when he explores the limits of human knowledge. M. Shelley has been able to predict clearly the consequences of immoral technological utilization.

The author warns the reader against the use of scientific intelligence “divorced from moral principles” (theme of morality).

PLOT - *The novel is written in form of letters by the Captain of a ship to his own sister. In his letters the narrator tells the story of a strange man he has helped during a voyage to the North Pole.*

The man -Victor Frankenstein- is taken aboard the ship and one day, before dying, tells the Captain his story.

He is a scientist from Geneva, Switzerland. He devotes himself to scientific studies, in particular the mystery of the origin of life, and finally he discovers the cause of life. He builds a creature assembling various parts that he takes from the bodies of dead people. The creature begins to breathe and opens his eyes but he is so horrible that Frankenstein, terrified, escapes.

At first the monster shows love and generosity towards people but his love becomes hatred and violence when he is rejected because of his horrible appearance. He lives in solitude and doesn't bear the desolation of his life so he begins to hate his maker who has abandoned him. He asks the scientist to give

him a female companion. At first Frankenstein agrees but soon after he realizes that he will probably make a second monster. So he destroys the new being. From that moment on, Frankenstein's life is a nightmare. The monster persecutes him (Victor) and kills those that he loves. Victor Frankenstein wants to destroy the creature, but he dies, consumed by the agony of his grief. The monster sees his creator dead and kills himself.

In the novel , it seems as though M. Shelley has seen into the future. Her message is clear: a morally irresponsible scientific development can create a monster that can destroy human civilization itself. The logical question one can ask is whether science is really going to improve the world. Will our lives be better ? Apart from these questions it is important that we continually ask the right questions and supply the best answers.

It is our responsibility as humans.



From the Frontispiece of the 1831 edition of *Frankenstein or The Modern Prometheus*.

Robert Louis Stevenson, nel romanzo “Dr Jekyll e Mr Hyde”, crea il personaggio di un medico che vuole sperimentare su di sé gli effetti di una pozione chimica (siero) di sua invenzione, ottenendone il risultato di un grave cambiamento di personalità: sotto l’effetto di quella specie di droga, l’uomo, Jekyll, prende tutti i connotati somatici e psichici di un mostro di bestiale violenza (Hyde), che in preda al raptus commette i più atroci delitti; superato quell’effetto, l’uomo ritorna gentile e sereno come prima. Alla fine Jekyll si accorge che pian piano la parte di Hyde sta prendendo potere su di lui e ben presto toglierà totalmente spazio alla sua parte buona; così Jekyll preferisce suicidarsi, uccidendo con se stesso la sua parte malvagia.

Nella poesia “L’apprendista Stregone” J.W.Goethe descrive la superbia di un allievo che si arrischia ad imitare il maestro, in un momento di sua assenza, comandando ad una scopa di attingere due secchi d’acqua dal fiume e versarli nella vasca:

*Il vecchio maestro d'incantesimi
finalmente è andato via!
E ora devono i suoi spiriti
fare un poco a modo mio! ...
Corri! Corri
per un tratto bello e buono,
ché allo scopo
scorra l'acqua,
e con ricchi, pieni fiotti
si riversi nella vasca! ...*

Ma presto si accorge che la scopa non si ferma più, che lui non è in grado di domarla, ed i secchi d’acqua di moltiplicano nella vasca:

Férmati! Férmati!

*Poiché noi dei tuoi doni
la misura abbiamo colma! ...
Ah, lei corre e porta veloce ...
... e cento fiumi si gettano su di me.*

Quando lui cerca di distruggere la scopa spaccandola con l'accetta, le scope diventano due, poi quattro, poi otto, moltiplicandosi altrettanto i secchi d'acqua nella vasca fino a rischiare l'annegamento dell'allievo:

*Scopa scellerata,
non mi dà ascolto! ...
Io ti voglio prendere,
tenerti stretta, e ... spaccare ...
con la tagliente accetta...
Il taglio netto ti coglie di schianto!
Ecco, colpita a dovere! ...
Oh, che guaio! I due pezzi
in gran fretta, come servi,
sono pronti a ogni cenno,
all'impiedi ritti stanno!
Oh, aiuto, forze del cielo!
Che orrenda massa di onde!*

L'arrivo del maestro stregone riuscirà a placare l'incantesimo, comandando alle scope di ritirarsi:

*Signore e maestro, ascolta il mio grido!
Oh, il maestro arriva!
«In quell'angolo, presto
scope, scope!
Siate quello che foste!»*

Il brano ha ispirato la composizione musicale omonima di Paul Dukas, che Walt Disney, nel film “Fantasia”, commenta con immagini animate da personaggi scaturiti dalla sua immaginazione (qui l’apprendista è Topolino), ma riferendoli fedelmente alla narrazione di Goethe.

Verne immaginò viaggi negli abissi marini prima che l’uomo potesse realizzarli, e Leonardo presentì la possibile attuazione del volo umano studiando quello degli uccelli. Diversamente da Verne e da altri artisti, che si fecero guidare solamente dalla fantasia, in Leonardo l’intuito scientifico e lo studio delle leggi fisiche del volo naturale dettero alla sua immaginazione fantastica l’imprimatur scientifico alla sua realizzazione.

Intorno agli anni 50 del secolo scorso uscì un film intitolato “Uomini sulla luna”, e presentava appunto il viaggio spaziale di due astronauti ed il loro sbarco lunare. Tralascio i commenti che ne scaturirono, ma dopo trent’anni lo sbarco sulla luna avvenne realmente.

I limiti etici dell’energia atomica. La scoperta dell’energia atomica ha segnato un limite, che l’uomo ha subito superato utilizzandola al fine di distruggere ed uccidere. Il superamento non sta soltanto nell’empietà dell’atto di distruggere e uccidere dentro l’ampio raggio della sua potenza esplosiva ed incendiaria (non giustificata, per la gravità delle sue dimensioni, neppure dallo stato di guerra) ma anche, e soprattutto, nelle conseguenze ritardate ed impreviste che si producono a distanza: la ricaduta (fall out) della nube radioattiva nel raggio di migliaia di chilometri provoca gravi malattie mortali, quali leucemie e tumori, su quanti ne sono contaminati. Se la scoperta di quest’energia nuova, così grande ed importante, è stata subito predisposta per dare cattivi frutti, il primo errore è stato quello di mettere la scienza al servizio dell’arte militare.

I fisici atomici si resero conto ben presto delle dannose conseguenze dovute all'uso incontrollato delle loro scoperte. Einstein così si esprime in un messaggio scritto agli scienziati italiani:

“ ... Vediamo oggi delinarsi, per l'uomo di scienza, un tragico destino. Sostenuto dalle sue aspirazioni alla chiarezza e all'indipendenza esteriore, egli ha, con uno sforzo quasi sovrumano, forgiato da se stesso le armi del suo asservimento sociale e dell'annientamento della sua personalità.

Egli deve piegarsi al silenzio di chi detiene il potere politico, ed è costretto, come un soldato, a sacrificare la propria vita, e ciò che è peggio a distruggere quella degli altri, anche se è convinto dell'assurdità di tale sacrificio. “Egli vede con assoluta chiarezza che la situazione determinata dalla storia per cui soltanto gli stati possono disporre del potere economico e politico, e quindi anche di quello militare, deve condurre alla distruzione totale. Egli è cosciente che l'uomo può essere ancora salvato soltanto cambiando i metodi della forza bruta con un ordine giuridico sopranazionale...” Entro mura misteriose si perfezionano con fretta febbrile i mezzi di distruzione collettiva. Se si raggiunge questo scopo, l'avvelenamento dell'atmosfera da parte della radioattività e, di conseguenza, la distruzione di qualsiasi forma di vita sulla terra, entrerebbe nel novero delle possibilità tecniche. E' tutto concatenato, in questo sinistro svolgersi d'avvenimenti. Ogni passo si presenta come inevitabile conseguenza del precedente. Al termine del cammino, si profila sempre più distinto lo spettro della distruzione completa. Noi non possiamo cessare di ammonire ancora e sempre; non possiamo rallentare i nostri sforzi per dare coscienza alle nazioni del mondo, e soprattutto ai loro governi, dell'immagine del disastro che essi debbono essere certi di provocare se non cambieranno atteggiamento gli uni verso gli altri, e la loro maniera di concepire il futuro. Il nostro mondo è minacciato da una crisi la cui ampiezza sembra sfuggire a coloro che hanno il potere di prendere grandi decisioni per il bene e per il male. La potenza scatenata dall'atomo ha tutto cambiato, salvo il nostro modo di pensare, e noi stiamo scivolando così verso una catastrofe senza precedenti. perché l'umanità sopravviva un nuovo modo di

pensare è indispensabile. Allontanare questa minaccia è diventato il problema più urgente del nostro tempo”.

Ancora Einstein, nei “Pensieri degli anni difficili” scrive:

“Per dolorosa esperienza, abbiamo imparato che il pensiero razionale non è sufficiente a risolvere i problemi della nostra vita sociale. La sottile ricerca e l’attento lavoro scientifico hanno spesso avuto delle tragiche conseguenze per l’umanità, poiché hanno, sì, prodotto, da un lato, invenzioni che hanno liberato l’uomo dalla fatica fisica estenuante, rendendone la vita più facile e più ricca; ma d’altra parte, hanno introdotto una grave inquietudine nella sua vita, lo hanno reso schiavo del suo mondo tecnologico, e, cosa più catastrofica ancora, hanno creato i mezzi per la sua stessa distruzione in massa. In verità, una tragedia spaventosa!”.



Esplosione atomica

Da quando Eistein scriveva queste parole ad oggi, la potenza distruttrice dei nuovi ordigni nucleari è diventata cento, mille volte più grande della prima bomba su Hiroshima. L'intelligenza degli uomini di governo sarà sempre uguale a quella che fermò i propositi di Kruscev di fronte al blocco navale di Cuba? E' proprio impossibile che la pazza mente di un novello Hitler, armato di bomba nucleare, non accenda la miccia della distruzione del mondo?

I limiti etici del progresso tecnologico. A quale traguardo ci sta portando il moderno progresso tecnologico derivato dalle scienze esatte, come la fisica e la chimica? Dall'esilarante mongolfiera ad oggi cosa è successo?

L'uomo ha perduto la sua dimensione nel rapporto con la natura, a spese di grandi energie. Ormai in tutto il mondo le automobili, che utilizzano energia sporca, sono in tale densità numerica da equiparare, nei popoli industrializzati, quasi il numero degli abitanti (esclusi i giovanissimi). Nelle grandi città l'aria è diventata irrespirabile per la concentrazione di polveri sottili. Le industrie immettono giornalmente nell'aria gas tossici, e gli aerei a reazione tonnellate e tonnellate di vapori inquinanti. Tutto ciò da molti decenni a questa parte.

Mai l'uomo aveva assistito, nei secoli passati, ad una tale impennata del progresso, come l'uomo di oggi. Dai tempi più antichi fino al diciottesimo secolo i mezzi di trasporto sono stati sempre biologici (cavalli, muli e somari), e nessuna differenza esisteva fra la biga dei Romani ed il calesse del signorotto di campagna di fine Ottocento. Ma in un secolo siamo passati dalla bicicletta all'astronave, e chi ha vissuto a lungo negli ultimi cento anni può vantarsi di aver assistito a tali cambiamenti di vita, e a tali progressi, che nemmeno mille generazioni succedutesi "a staffetta" hanno mai visto prima.

I vapori tossici salgono, si allargano nella stratosfera e lì restano. Il biossido di carbonio nell'aria, ai giorni nostri, ha raggiunto concentrazioni mai viste prima, che sono in continuo progressivo incremento. Il danno che queste producono si ripercuotono nello strato d'ozono, discontinuandolo e producendovi

i famosi “buchi”, e la coltre di fumi tossici stratificati provocano quello che si chiama l’ “effetto serra”.

Le conseguenze? Gravi malattie dovute al mancato filtro delle radiazioni solari dannose da parte dell’ozono, ed aumento della temperatura del globo per la coltre serra. Le quattro stagioni non ci vedono più da qualche decennio, ma rimangono ancora nella pizza e nella musica di Vivaldi (se questo ci può consolare!). I ghiacciai dei poli stanno sciogliendosi, e quando saranno sciolti tutti si prevede un innalzamento del livello dei mari di qualche metro, con scomparsa di molte città e paesi litoranei in tutto il globo. Le terre emerse si ridurranno, il turnover delle acque (evaporazioni marine e ricadute in pioggia) diventeranno tumultuose e rovinose, e tali da distruggere campi e vegetazioni e case (già lo vediamo!). Si teme che la catastrofe ecologica sarà seconda solo al diluvio universale.

Cosa fa l’uomo? Sembra indifferente a tutto questo, si consola dicendo che le stagioni anomale ci sono sempre state. Con una differenza, dico io: che se qualche volta è nevicato d’estate ed è stato caldo d’inverso, simili eventi sono stati eccezionali, e come tali sono passati alla storia (anche il Leopardi parla di una nevicata in Agosto). Ma questi, ripeto, erano eventi eccezionali. Oggi, invece, è diventato eccezionale il naturale succedersi di stagioni “normali”. Chi vede più le rosee e tiepide primavere, i malinconici autunni dagli alberi d’oro, le stabili nevi invernali sulle montagne?

Che fa l’uomo? Che cosa dice qualche scienziato ottimista? Si consola e ci consola dicendo che è sempre successo nella storia della meteorologia, e che anche le glaciazioni ci sono sempre state. Sì, dico io, ma ogni qualche migliaio di secoli, come c’insegna la scienza astronomica. Il film “The day after tomorrow” recentemente uscito ci dice chiaramente ciò che potrebbe accadere, e non vorrei che l’evento reale succedesse a questo fantastico come accadde ad “Uomini sulla luna”. Ma, se qualche scienziato ottimista mi dirà dove va a finire l’alta concentrazione atmosferica di biossido di carbonio, e mi convincerà, con dati scientifici dimostrativi, che esso ha lo stesso destino metabolico delle sue concentrazioni fisiologiche tradizionali (estremamente più basse), io sarò pronto a

ricredermi e retrocedere dal mio pessimismo. Ma siccome in natura “nulla si crea e nulla si distrugge”, ma tutto si trasforma **purchè sia in concentrazioni fisiologiche, tali da poter essere trasformato**, sarà difficile che quello scienziato possa convertirmi all’ottimismo.

Infatti la maggioranza degli studiosi oggi parla in toni gravi e catastrofici, e dà l’allarme. E, per fortuna, se ne parla un po’ più anche alla gente comune, in televisione. Il protocollo di Kyoto, che mira a ridurre le emissioni di gas serra in tutto il mondo, è già stato stilato da qualche anno, e sottoscritto da parte di molti stati (esclusi però gli Stati Uniti, almeno per ora, proprio loro che ne sono i più grandi produttori), ma per ora ... se ne parla soltanto. Sarà fatto qualcosa di veramente importante in merito?

I limiti etici del progresso medico-biologico. L’**ingegneria genetica**, con la possibile programmazione dei caratteri somatici e psicologici, è oggi in grado di cambiare la personalità del soggetto, e non è prevedibile quali limiti inaspettati potrebbero essere superati. Certi esseri perderebbero i loro naturali connotati, soprattutto psichici, trasformati in altri esseri dotati di volontà, libertà, giudizi e sentimenti artatamente stabiliti. E l’etica?

Anche la **clonazione**, l’uso d’**embrioni** a scopo terapeutico, la **fecondazione assistita**, l’**aborto** volontario e l’**eutanasia** sono tutti aspetti del moderno progresso scientifico che turbano e sconvolgono le regole morali, favoriscono scontri ideologici e danno vita ad un vero e proprio processo alla scienza ed al progresso tecnologico. Bisogna convincersi che non si possono cancellare con un colpo di spugna, sic et simpliciter, i valori dello spirito, che lo spirito è superiore alla materia, che l’etica viene prima della tecnica, e che le persone hanno la priorità sulle cose. Ciò non significa che si debba mettere in discussione il valore della ricerca scientifica, che enormi vantaggi ha portato all’umanità, ma che si debba evitare che la scienza possa arrogarsi il diritto e l’arbitrio di stravolgere il corso dell’esistenza e della vita dell’uomo.

L'embrione è un essere vivente, anche allo stato parassitario, e diventerà sicuramente un essere vivente autonomo se si lascia nel grembo materno. La filosofia laica si rifugia in cavilli e sofismi per dimostrare l'eticità, o meglio la non immoralità, sia dell'aborto che del congelamento degli embrioni, cercando di tracciare un limite fra vita e non vita in questa fase di parassitismo embrionario. Quando si forma lo zigote con l'incontro dello spermatozoo e della cellula, la vita inizia e procede senza salti né superamento di confini, artificiali e capziosi, che nessun dato scientifico ha seriamente stabilito.

La morale prende voce dalla religione. Papa Giovanni Paolo II, nel suo libro *"Non temiamo la verità"*, manifesta le sue ansie per il futuro dell'uomo. Fra le varie questioni che lo preoccupano, Lui si sofferma sulla dilagante mentalità edonistica e consumistica, sull'inquinamento ambientale e sulla manipolazione genetica. L'avvenire del mondo è gravemente minacciato dai prodotti stessi del suo progresso, perché i traguardi della scienza sono strumentalizzati solo ai fini degli interessi materialisti ed utilitaristici dell'uomo, trascurando l'etica d'ogni corretto comportamento civile e sociale.

L'Enciclica *"Humanae Vitae"* ed i continui richiami del Papa contro ogni forma di morte data per mano dell'uomo sostengono, con la forza della ragione e dello spirito, che la vita deve procedere dal momento della fecondazione fino alla morte naturale, ed esprimono lo scontro ideologico fra certi laici e la morale cattolica.

La voce della chiesa ha diritto di farsi sentire, poiché gli argomenti in tema di fede e di morale fanno parte del suo magistero. Ciò non è un "diktat", poiché gli stati sono liberi di autogestirsi come vogliono, democraticamente o non. La voce della morale parla agli individui, non s'impone ai parlamenti né ai governi.

I limiti etici della comunicazione di massa. La comunicazione di massa ha trovato nella TV il più importante mezzo di divulgazione, che avrebbe in sé un grosso potenziale educativo, purchè volesse separare il bello dal brutto, il sacro dal profano, la vera dalla falsa informazione, senza darci tutto, ogni giorno,

in confuse "miscele" senza distinzione alcuna, e spesso senza rispetto dell'etica e dei valori tradizionali.

Se dovessimo prendere per ammaestramento tutto ciò che la TV ci offre, finiremmo per non distinguere più fra libertà e licenza, uso corretto ed abuso, eleganza e vezzo, musica ed assonanza, culto o divulgazione di sane tradizioni e rozza moda di novità.

Fra certe mode di novità, la TV (e non solo lei, ma ogni altro mezzo d'informazione, dai giornali alle inserzioni pubblicitarie) ha contribuito, e non poco, a sporcare la musicalità e l'eleganza impareggiabili della nostra lingua, la più bella del mondo e figlia della bella lingua latina, con il turpiloquio ormai di moda e con parole ed espressioni in lingua straniera, soprattutto inglese. Nessuno, oggi, vuol togliere all'inglese il valore che merita, vale a dire di lingua internazionale, tanto necessaria negli scambi commerciali, culturali, sociali e scientifici fra i popoli. Come cambiano le mode! Oggi, infatti, l'inglese è ciò che per molti secoli è stato il latino: pensare che il medico inglese W. Harvey pubblicò in latino la scoperta della circolazione sanguigna, nel celebre libro dal titolo "*De motu cordis*", che è ancora oggi una pietra miliare nel progresso delle scienze. Ma non capisco né giustifico l'abuso delle espressioni inglesi nel linguaggio corrente fra italiani, come pompose coccarde d'erudizione, quando anche noi possiamo esprimere il loro stesso significato con parole nostre. Perché dire *shopping* anziché *fare spese*, *week-end* anziché *fine settimana*, *meeting* anziché *congresso*?

Per non dire poi delle discordanze nell'informazione, che vedono la verità, sostenuta da contrastanti argomentazioni, rimbalzare da una parte all'altra degli opposti schieramenti politici, l'atto turpe e licenzioso essere considerato immorale da alcuni e lecito da altri, le salutari notizie sui danni del colesterolo concludersi con l'invito pubblicitario a consumare "*maionese Calvè*" od un cornetto "*cuore di panna ... per voi!*".

Non voglio dire che tutto nella televisione sia "spazzatura". Ci sono dei buoni programmi, e dei geniali registi che ogni tanto fanno cultura, buona

informazione ed anche satira sottile. Ma se vogliamo essere larghi di maniche, questi programmi buoni non superano il 10 % di tutta la produzione.

Ma ciò che più mi disturba è il gratuito dono della fama che il piccolo schermo regala a chi non ha nulla in sé per meritarsela.

Una volta la notorietà era frutto del merito che uomini di genio, nel bene e nel male, si erano guadagnata con le loro opere buone o meno buone: artisti, musicisti, letterati, uomini di stato e di governo, santi e delinquenti, condottieri e briganti, medici ed uomini di legge, scienziati e maghi, eccetera, eccetera. Quel tipo di fama è solida ed imperitura, e resterà fin quando durerà la storia che la ricordi.

In questo mondo moderno, ormai privo di sani principi e d'ideali, dove i valori dell'*essere* sono stati sostituiti dai valori effimeri dell'*avere* e dell'*apparire*, molti giovani di bella presenza e di nessuna sostanza trovano nella televisione la rampa di lancio della loro fragile ed inutile notorietà. Tal genere di fama non ha stoffa per durare, e sicuramente svanirà presto come neve al sole; è certo però che rende, e ciò non è poco considerando il presupposto del mancato merito.

Questa continua quotidiana fiera della vanità e dell'effimero non è educativa per nessuno, e sotto molti aspetti è indegno di un popolo civile che la televisione di sostituisca a quelle fonti d'insegnamento culturale e morale, certamente più solide e meritevoli, che sono rappresentate dai sani principi della famiglia e dall'autorevole insegnamento della scuola.

CONCLUSIONI

La scienza e la tecnica ci mettono oggi nelle condizioni di conoscere, con urgenza, quanto esse possano ancora progredire, o addirittura se abbiano superato, o meno, i limiti del moralmente lecito per la singola persona e del tragicamente rischioso per tutta l'umanità.

L'etica in campo biologico non interessa gli stati laici ma solo l'individuo, e della sua mancata osservanza deve rispondere esclusivamente lui alla propria coscienza. L'energia atomica e l'inquinamento ambientale, invece, mettono a rischio la vita dell'umanità intera e del pianeta.

Io, giovane osservatore di quanto sta succedendo al nostro mondo, mi pongo molte domande, ma non so darmene soddisfacenti risposte. Poiché abbiamo già superato le colonne d'Ercole, come possiamo non prevedere che la catastrofe di una tempesta dalle proporzioni immani precipiti a fondo la barca dell'umanità? Oppure, novelli apprendisti stregoni, aspettiamo fiduciosi ed incoscienti che lo stregone maestro venga a rimettere le cose a posto, dopo averci ben redarguito? La "dea scienza" del mondo moderno farà la stessa fine della dea ragione d'illuministica memoria? Abbiamo perduto il senno, quasi per castigo divino alla nostra superbia, al punto da non saper vedere il pericolo che ci sovrasta? Perché non vogliono rendersi conto, i potenti della terra, dopo doverosa ed attenta riflessione, che è urgente cambiar rotta, impegnandosi in concreto e non solo con le solite esuberanti parole gonfie di retorica ma prive di sagge intenzioni?

Questi potenti della terra, che hanno in mano le redini del futuro cammino dell'umanità, cosa fanno in realtà? Come rispondono ai moniti della nuova scienza che, oggi come allora, sa leggere fra le pagine della natura, e c'informa dei pericoli che corriamo? Loro che potrebbero fare, ma non fanno, sono forse i nuovi inquisitori che non credono all'evidenza dei fatti? No, non sono inquisitori, perché non mandano al rogo nessuno, ma sono ancora peggio, perchè

sordi e muti alle numerose voci autorevoli che invocano un freno ed un cambio di direzione a questo tumultuoso progresso.

Invece gli uomini di potere, così come tutti gli altri che non godono del potere ma di tanto benessere, guardano al progresso solo in termini di tornaconto, di ricchezza e guadagno, insensibili al silenzio assordante di altrettanti loro simili che muoiono ogni giorno di fame.



Due immagini dello scioglimento dei ghiacciai polari

Quest'umanità benestante si diverte, mangia e si gonfia fino a scoppiarne, ed in preda ad un folle delirio, che le ha tolto il senno, ne ride se il pianeta va in surriscaldamento, se i ghiacciai si sciolgono, se molte terre emerse torneranno a sommergersi, se i nostri pronipoti conosceranno il dramma di una catastrofe dalle proporzioni bibliche, se tante nazioni hanno in serbo l'energia di distruzione di massa e continuano a correre agli armamenti nucleari.

Quest'umanità benestante impegna tutte le risorse a suo esclusivo vantaggio, si preoccupa solo di accumulare ricchezza, e non vede il destino, di cui essa stessa è stata artefice, pronto come arciere infallibile a trafiggerle il cuore.

*Disse, e Minerva inestinguibil riso
destò ne' Proci, e ne travolse il senno.
Ma il riso era stranier in quelle guance
che sanguigne inghiottian delle sgozzate
bestie le carni*

*Teoclimeno, il gran profeta, disse:
"Ah! Miseri! che veggio! E qual v'incontra
caso funesto? Al corpo intorno, intorno
d'atra notte vi gira al capo un nembo..."*

Da Omero, l'Odissea, "L'ultimo banchetto dei Proci".

BIBLIOGRAFIA

- 1 - **G.C.Argan**, *STORIA DELL'ARTE MODERNA*, ed. Sansoni, 1991;
- 2 - **L.Benevolo**, *STORIA DELL'ARCHITETTURA MODERNA*, ed. Laterza, 1990;
- 3 - **E.Cecchi- N.Sapegno**; *STORIA DELLA LETTERATURA ITALIANA*,ed. Garzanti, 1969;
- 4 - **M.Pazzaglia**, *GLI AUTORI DELLA LETTERATURA ITALIANA*, ed. Zanichelli, 1972;
- 5 - **G.Treccani**, *LESSICO UNIVERSALE ITALIANO*, Arti grafiche Marchesi, 1972;
- 6 - **AA.VV.**, *STORIA DELL'ARTE*,Istituto geografico De Agostani, Novara 1975;
- 7 - **F.Negri Arnoldi**, *STORIA DELL'ARTE*,ED. Fabbri, 1989;
- 8 - **R.Marinoni Mingazzini- L.Salmoiraghi**, *A MIRROR OF THE TIMES*,ed. Morano, Napoli 1989;
- 9 - **C.Locatelli**, *TEXTS AND CONTEXTS*, ed.Signorelli, 1986;
- 10 - **R.Luperini- P.Cataldi- L.Marchiani- F.Marchese**, *LA SCRITTURA E L'INTERPRETAZIONE*, ed.Palumbo & C., 2002;
- 11 - **E.L.Palmieri- M.Parotto**, *LA TERRA NELLO SPAZIO E NEL TEMPO*, ed. Zanichelli, 2002;
- 12 - **F.P.Maulucci Vivolo**, *LETTERE DI PLINIO IL GIOVANE A TACITO SULL'ERUZIONE DEL VESUVIO*, ed. Fastigi, 1994;
- 13 - **F. De Sanctis**, *LA LETTERATURA ITALIANA*, ed. Casini, 1988;
- 14 - **M.Albini- E.V.Maltese**, *ITINERARI LATINI*, ed. Garzanti, 1983;
- 15 - **B.Farrington**, *SCIENZA E POLITICA NEL MONDO ANTICO*, ed. Feltrinelli, 1976;
- 16 - **F.T.Marinetti**, *TEORIA E INVENZIONE FUTURISTA*- Riportato da Luperini e collaboratori (10);
- 17 - **Lucrezio**, *DE RERUM NATURA*, ed. Signorelli. 2006;
- 18 - **C.Casini- M.Pezzati**, *STORIA E ANTOLOGIA DELLA LETTERATURA LATINA*, ed. D'anna, 2006;
- 19 - **N.Abbagnano- G.Fornero**, *FIGURE DELLA FILOSOFIA*,ed.Paravia, 2006;
- 20 - **L.Cattanei- V.Fabroncini**, *TEMPI E TESTIMONIANZE*, ed. società editrice internazionale, 1972.

INDICE

CAPITOLO I: DALLA SCIENZA ANTICA ALLA NUOVA SCIENZA

- L'epoca greca e romana.....5
- I primi naturalisti.....9
- L'avvento del Cristianesimo ed il Medioevo.....17
- Il Rinascimento e l'alba travagliata della nuova scienza.....18
- Inizia il progresso della scienza nuova....25

CAPITOLO II: IL PROGRESSO DELLA NUOVA SCIENZA

- Definizione28
- La rivoluzione copernicana ed il pensiero filosofico.....28
- L'Astronomia, prima tappa del progresso scientifico.....31
- La chimica e la fisica33
- L'atomo e la sua energia44
- La conquista dello spazio48
- Le comunicazioni di massa e la cibernetica50
- La biologia e la medicina51
- L'architettura in funzione del progresso sociale e tecnologico.....53

CAPITOLO III: I LIMITI DELLA NUOVA SCIENZA

- Introduzione66
- La fantasia precorre la scienza67
- I limiti etici dell'energia atomica73
- I limiti etici del progresso tecnologico76
- I limiti etici del progresso medico- biologico.....78
- I limiti etici della comunicazione di massa79

CAPITOLO IV: CONCLUSIONI.....82

BIBLIOGRAFIA.....86