



# UOMO E NATURA

## INDICE

I. INTRODUZIONE

II. STORIA

II. 1. 1. PARTE PRIMA (LA PRIMA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE)

II. 2. FISICA

II. 2. 1. LA MACCHINA A VAPORE

II. 1. 2. IL CARBON COKE3. INGLESE.....

II. 1. 3. PARTE SECONDA (SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE)

II. 2. 2. LA SCOPERTA E L'UTILIZZO DELL'ELETTRICITA'

III. LETTERATURA

IV. FILOSOFIA

III. 1. LETTERATURA

V. GEOGRAFIA ASTRONOMICA

VI. UOMO E NATURA: CIVILTA' O REGRESSO?

VI. 1. LA VISIONE DELL'USIA UOMO-NATURA (ANTICHIISTICA)

VI. 2. LA VISIONE DELL'USIA UOMO-NATURA (CONTEMPORANEITA')

## I. INTRODUZIONE

E' mio compito sottoporre alla vostra attenzione l'argomento *in oggetto* prescelto per l'ideazione, la progettazione, lo svolgimento della tesina "Uomo e Natura". Oggetto del presente lavoro risultano l'analisi e insieme la discussione di due elementi tipici quali l'uomo e la natura, contemplati nella loro *archetipica* dicotomia. Occorre quindi rilevare come tale rapporto si sia sempre connotato come una evidente *usia*, cioè i due elementi *uomo* e *natura* risultano tanto inter-dipendenti da risultare quasi *consustanziati* pur nelle loro rispettive differenze. Ciò impone una *anamnesi*, e in senso storico e in senso tematico, delle relazioni che in ambito *sincronico* o *diacronico* sono intercorse all'interno delle coppie *uomo-natura*, *uomo-civiltà*, *uomo-progresso*. Si impone quindi la necessità di esaminare, all'interno di tale dicotomia *uomo-natura*, tutti i fenomeni che, più o meno ricollegabili all'azione umana, dunque antropici, hanno concorso, nel tempo, a variare o a trasformare del tutto la "*sub-stantia*" della natura stessa, dunque l'inquinamento, il surriscaldamento globale (*Global Warning*), i disastri ecologici, quindi i catastrofismi della natura più o meno dipendenti dall'uomo, dalla civiltà, dal progresso.

L'oggetto della mia tesina nasce da interessi personali pertinenti soprattutto a mie ricerche e documentazioni su tematiche fortemente attualizzanti, d'ambito tanto tecnico quanto scientifico. A tal proposito giova ricordare che il pretesto per l'ideazione del mio progetto di studio è costituito dalla visione e insieme dall'analisi di alcune testimonianze all'argomento dedicate, e in particolare il film documentario "*Una scomoda verità*" (titolo originale: "*An Inconvenient Truth*") di **Al Gore** del 2006, film ambientato in USA, peraltro vincitore di due *Premi Oscar* (nel 2007 come miglior documentario e per la miglior canzone di Melissa Etheridge); o anche dall'analisi e dall'ascolto di taluni "*pezzi*" musicali quale, ad esempio, "*Eppure il vento soffia ancora*" di **Pierangelo Bertoli**. A tale mio interesse hanno pure concorso, quali conoscenze strettamente personali, la visione e la discussione di *reportage* o notiziari multimediali di recentissima produzione, su catastrofi naturali, talora assolutamente imprevedibili (non da ultimo basti citare la tragedia "*ecologica*" occorsa nel Sud-est asiatico e nella fattispecie in Birmania nel maggio del corrente anno 2008, così come per non risultare del tutto lontano nel tempo la catastrofe dello Tsunami del dicembre 2004), talora forse inopportunamente imprevisi dall'uomo. Questi ed altri eventi consimili suggeriscono una attenta analisi delle possibili cause che nel tempo hanno provocato un dissesto della natura, da imputare più o meno all'uomo e al suo progresso, uomo colpevole di aver sacrificato la natura e la sua integrità alla civiltà e ai suoi interessi creando uno squilibrio forse insanabile, forse distruttivo, dunque un'imminente catastrofe, così come rileva in alcuni passi della sua indagine Al Gore, laddove sostiene che:

- ✓ "*E' molto frustrante per me cercare di comunicare, convincere e spiegare con parole sempre più chiare che noi siamo ancora i maggiori responsabili di ciò che accade. Mi guardo intorno cercando di cogliere i segnali di un cambiamento da parte nostra ma continuo a non vedere nulla.*"
- ✓ "*La rivoluzione scientifica e tecnologica è stata una benedizione per i vantaggi che ne abbiamo tratto in campi come la medicina e le comunicazioni, ma dopo aver conquistato tanto potere dobbiamo assumerci la responsabilità di pensare alle conseguenze. Ecco una formula: vecchie abitudini più vecchie tecnologie hanno conseguenze prevedibili. Vecchie abitudini (difficili da cambiare) più nuove tecnologie possono avere conseguenze gravi e impreviste. Fare la guerra con lance, archi, frecce, fucili e mitragliatrici era una cosa, ma poi è arrivata una nuova tecnologia.*"

- ✓ “Se una rana si tuffa in una pentola di acqua bollente ne salta subito fuori perché avverte il pericolo. Ma se la stessa rana si tuffa in una pentola di acqua tiepida che viene portata lentamente ad ebollizione, non si muoverà affatto. Rimarrà lì, seduta, anche se la temperatura continua a salire. Rimarrà lì fino a quando ... fino a quando qualcuno non la salva.”

Citazioni tratte dal film “Una scomoda verità”

## II. STORIA

### II. 1. 1. Parte Prima (La prima rivoluzione industriale)

E' evidente che il rapporto *uomo-natura* abbia subito un sostanziale decorso soprattutto a partire dal XVIII secolo e nella fattispecie dall'inizio della cosiddetta *rivoluzione industriale*, ossia quel processo di industrializzazione destinato a modificare a tal punto la nostra società e la nostra civiltà, da risultare una sorta di *rivoluzione scientifica* per le tante e differenti scoperte apportate al progresso umano e tecnologico. Una rivoluzione, quella industriale, destinata comunque anche a modificare gli equilibri della natura al punto che certi sconvolgimenti naturali tuttora ricorrenti potrebbero essersi originati proprio a partire dall'avvento della *macchina*.

Non a caso durante la *rivoluzione industriale* si evidenzia una sorta di squilibrio tra *uomo* e *natura*, sottoposta quest'ultima ad un incessante sfruttamento per l'utilizzo di nuove fonti energetiche come, ad esempio, i combustibili fossili, funzionali all'uso di nuove macchine azionate da energia meccanica. Fu tale l'importanza delle *invenzioni* che non a caso la *prima rivoluzione industriale* si fa coincidere con l'invenzione della *macchina a vapore*.

## II. 2. FISICA

### II. 2. 1. La macchina a vapore

#### a) storia

Un **motore a vapore** è un'apparecchiatura atta a produrre energia meccanica utilizzando, in vari modi, vapore d'acqua. In particolare trasforma, tramite il vapore, *energia termica* in *energia meccanica*. Il calore è in genere prodotto con il carbone, ma può anche provenire da legna, idrocarburi o reazioni nucleari. Già nell'antichità si narra di esperimenti atti a sfruttare l'espansione dei composti dovuta al cambiamento da fase liquida a fase gassosa, in particolare la *macchina di Erone*, una sfera cava di metallo riempita d'acqua, con bracci tangenziali dotati di foro di uscita. Quando si scaldava l'acqua, questa vaporizzava e il vapore usciva dai fori, facendo ruotare la sfera stessa.

In tempi più recenti, le prime applicazioni si sono avute all'inizio del XVIII secolo, soprattutto per il pompaggio dell'acqua dalle miniere, dapprima utilizzando il vuoto creato dalla condensazione del vapore immesso in un recipiente (che permetteva di sollevare acqua fino a circa 10 m di altezza), e in seguito, grazie all'invenzione del sistema cilindro-pistone (probabilmente dovuta a Denis Papin), convertendo in movimento meccanico, in grado di generare lavoro, l'energia del vapore. Il primo esempio di applicazione industriale di questo concetto è la macchina di Newcomen, che era però grande, poco potente e costosa, quindi anch'essa veniva in genere usata solo per l'estrazione di acqua dalle miniere. Solo più tardi, però, grazie all'invenzione del **condensatore** esterno, della distribuzione a cassette e del meccanismo biella-manovella, tutte attribuite a James Watt a partire dal 1765, si è potuti passare da applicazioni sporadiche ad un utilizzo generalizzato nei trasporti e nelle industrie. La *macchina di Watt* riduceva costi, dimensioni e consumi, e aumentava la potenza disponibile. Dal primo modello con 6CV si è passati in meno di 20

anni a locomotive con 600CV. Il motore a vapore, consentendo potenze di molto maggiori di quelle fino ad allora disponibili (un cavallo da corsa produce massimo 14-15 cavalli-vapore, o circa 8 kW, ma solo per brevi tratti, mentre un cavallo lavorando una giornata non produce più di 1CV), ha svolto un ruolo importante nella *rivoluzione industriale*. Lo sviluppo del *motore a vapore* ha facilitato l'estrazione ed il trasporto del carbone, che a loro volta hanno aumentato le potenzialità dello stesso.

### **b) Descrizione**

Poiché il vapore d'acqua si ottiene invariabilmente somministrando all'acqua liquida energia in forma termica, una parte essenziale del sistema che comprende il motore a vapore è il generatore di vapore, o caldaia. Il vapore viene poi inviato al motore, che può essere di due tipi fondamentali: alternativo o rotativo. Si usa di solito (e impropriamente) la locuzione *motore a vapore* per i soli motori alternativi, mentre quelli di tipo rotativo vengono definiti turbine.

In quello alternativo in genere la ruota azionata muove le valvole che consentono di sfruttare i due lati di ogni pistone, così in ogni tempo avviene un'espansione bilaterale, mentre i motori a combustione interna hanno in genere un'espansione ogni 4 tempi. A partire dalla seconda metà del 1800 la quasi totalità dei motori a vapore ha utilizzato due, tre e anche quattro cilindri in serie (motori a doppia espansione e tripla espansione); i diversi stadi lavorano con pressioni di vapore decrescenti in modo da sfruttare meglio la pressione degli scarichi degli stadi precedenti, che contengono ancora una certa potenza. In particolare, la soluzione a tripla espansione fu quella universalmente adottata da tutte le navi della seconda metà dell'800 e dei primi anni del '900. Per esempio il transatlantico *Titanic* era equipaggiato con due motori a vapore a tripla espansione (uno per ciascuna delle due eliche laterali) a quattro cilindri, uno ad alta pressione, uno a pressione intermedia e due a bassa pressione. Invece l'elica centrale era collegata ad una turbina a vapore mossa dal vapore a bassissima pressione scaricata dai due motori alternativi. Proprio la soluzione a turbina (adottata a cominciare dalle navi militari a partire dal 1905) avrebbe soppiantato completamente in campo marino i motori alternativi prima di essere a sua volta sostituita dai motori a combustione interna e dalle turbine a gas. Le turbine a vapore rimangono in uso soprattutto nelle centrali elettriche come forza motrice per azionare gli alternatori trifase. Di fatto oggi il motore a vapore è stato quasi completamente sostituito dai motori a combustione interna, che è più compatto e potente e non richiede la fase di preriscaldamento (per *mettere la caldaia in pressione*), che si traduce in un ritardo prima di poter utilizzare il motore stesso.

### **II. 1. 2. Il carbon coke**

La *macchina a vapore* non risultò l'unica innovazione tecnologica, altre se ne aggiunsero e riguardarono le macchine utensili, le macchine motrici, le industrie tessili e l'industria pesante. Occorre quindi ricordare l'invenzione del cosiddetto "*filatoio idraulico*" nel 1767 e l'invenzione del telaio meccanico nel 1787 ad opera di Edmund Cartwright. Tutto ciò concorse ad accrescere lo sviluppo industriale che richiese l'utilizzo di quantità sempre maggiori di *energia* ben superiori a quelle fornite dalla macchina all'uomo. La *macchina* quindi sostituì le tradizionali *fonti di energia*, e ciò in ragione (specie per la macchina a vapore) della abbondantissima ricchezza di giacimenti di carbone in Inghilterra. Non minore fu per altro il progresso nel campo della siderurgia, dove per merito di Abraham Darby si cominciò ad utilizzare, anziché il carbone di legna, il cosiddetto "*coke*", cioè l'*antracite* distillata a secco: senza tale innovazione la siderurgia

sarebbe incorsa in un irreversibile pericolo, anzi l'uso del "coke" fece sì che non si procedesse ulteriormente alla deforestazione.

Fu tale l'importanza del "coke" che, non a caso, tale invenzione così come tutti i fenomeni tecnologici e sociali ad essa legati furono oggetto di analisi e discussione anche in ambito letterario, così come si pronuncia Charles Dickens nel suo romanzo "Hard Times" e in particolare nel capitolo V, in riferimento alla cosiddetta "Coketown".

### II. 3. INGLESE

*"It was a town of red brick, or of brick that would have been red if the smoke and ashes had allowed it; but as matters stood, it was a town of unnatural red and black like the painted face of a savage. It was a town of machinery and tall chimneys, out of which interminable serpents of smoke trailed themselves for ever and ever, and never got uncoiled. It had a black canal in it, and a river that ran purple with ill-smelling dye, and vast piles of buildings full of windows where there was a rattling and a trembling all day long, and where the piston of the steam-engine worked monotonously up and down, like the head of an elephant in a state of melancholy madness. It contained several large streets all very like one another, and many small streets still more like one another, inhabited by people equally like one another, who all went in and out at the same hours, with the same sound upon the same pavements, to do the same work, and to whom every day was the same as yesterday and to-morrow, and every year the counterpart of the last and the next."*

*(from 'Hard Times' by Charles Dickens, chapter V. 'The key-note').*

#### Traduzione

*"Era una città di mattoni rossi o, meglio, di mattoni che sarebbero stati rossi, se fumo e ceneri lo avessero consentito; ma così come stavano le cose, era una città di un rosso e di un nero innaturale come la faccia dipinta di un selvaggio. Una città piena di macchinari e di alte ciminiere fuori dalle quali uscivano, snodandosi ininterrottamente, senza mai svoltolarsi del tutto, interminabili serpenti di fumo. C'era un canale nero e c'era un fiume che scorreva viola per le tinture maleodoranti che vi si riversavano, c'erano vasti agglomerati di edifici pieni di finestre che tintinnavano e tremavano tutto il giorno, e dove gli stantuffi delle **macchine a vapore** si alzavano e si abbassavano con moto regolare e incessante, come la testa di un elefante in preda a una follia malinconica. C'erano tante strade larghe, tutte uguali fra loro e altre piccole strade sempre uguali l'una all'altra, abitate da persone altrettanto uguali fra loro, che entravano e uscivano tutte alla stessa ora, con lo stesso suono sopra gli stessi pavimenti, per svolgere lo stesso lavoro; persone per le quali l'oggi era uguale all'ieri e al domani, e ogni anno era la replica di quello passato e di quello a venire."*

These attributions of Coketown were in the main inseparable from the work by which it was sustained.

But what are the characteristics of this city? The pollution, the repetitiveness, the loss of identity of workers, the sense of **alienation** suffered by those who are forced to live in a place where everybody is performing the same work, where every day of the year is the same as any other day, where all roads are the same as all buildings. This description presents a realistic picture, whose effectiveness stems from the rhythmic repetition of simple statements with a person impersonal and contrasting expressions that highlight the negative aspects of the elements described.

The choice of terms that recall the senses and in particular the view through the use of colors with a negative connotation (black as death or denial of life; purplish as something unnatural or as a sense of sadness, red like life) contributes to ensure that the description is realistic and does not leave room for imagination. The Dickens' imaginary is anticipation of a cultural *alienation* and aesthetics that will have broad course in artistic production starting in late '800. There are similarities and metaphors through which the criticism of the process of industrialization is tight.

The sfigurate houses of Coketown "*of a red and a black unnatural as the painted face of a savage*", "*snakes smoke*", machinery, forms "titanic" of chimneys, allude to "controlled" monstrosity. In short, everything is fake, unnatural, but it is the man to create and govern this "*fiction*". These urban metaphors draw, then, the boundaries of a "alien" world certainly distressing, in which man moves to fatigue, but moves relatively protected.

Dickens prepares the reader to the introduction of the theme of *alienation* expressed here, because (the steam engine) and effect (melancholic madness), leaving guess the frustration of workers and the loss of identity that connotes.

Coketown presents itself as the willed and grotesque exasperation of the hallmarks of the city: here the balance becomes monotony, the order becomes squalor, the symmetry becomes obsession and man becomes caricature or impersonal gear with its anonymous inhabitants.

### II. 1. 3. *Parte Seconda (Seconda rivoluzione industriale)*

*La visione della macchina, della modernità, del progresso durante la seconda rivoluzione industriale.*

Nella seconda metà dell' '800 si assiste ad una fioritura delle scienze in concomitanza, in ambito filosofico, alla diffusione del cosiddetto *positivismo*, ossia quel movimento filosofico che sanciva il progresso come un percorso continuo ed irreversibile destinato a realizzare il benessere e la felicità di tutti gli uomini. E' un *progresso* scientifico e tecnologico che mira a trasformare le abitudini quotidiane, tanto da investire anche altri campi del sapere; in particolare, per le sue ricadute sociali, l'ambito letterario, in cui il tema del progresso viene rappresentato a seconda della prospettiva, ora in modo positivo, ora in modo negativo. E' una cultura, quella positivista, che osserva con crescente soddisfazione le scoperte scientifiche tese a guarire malattie e a migliorare la vita dell'uomo. Si afferma, per altro, una "*fede*" incrollabile nel *progresso* giustificata dall'incremento dell'industrializzazione, dei commerci, degli affarismi. Dunque, si crea una ottimistica fiducia nella scienza e nella capacità razionali dell'uomo, supportata dalle trasformazioni che concorrono a definire sempre più gli aspetti della modernità (telefono, telegrafo, treno, *elettricità*).

### II. 2. 2. *La scoperta e l'utilizzo dell'elettricità*

Col termine *elettricità* si allude genericamente a tutti i fenomeni su scala macroscopica che coinvolgono una delle interazioni fondamentali, l'elettromagnetismo, con particolare riferimento all'elettrostatica. A livello microscopico tali fenomeni sono riconducibili all'interazione tra particelle cariche su scala molecolare: i protoni nel nucleo di atomi o molecole ionizzate, e gli elettroni. I tipici effetti macroscopici di tali interazioni sono le correnti elettriche e l'attrazione o repulsione di corpi elettricamente carichi.

L'elettricità è responsabile di ben noti fenomeni fisici come il fulmine o l'elettrizzazione, e rappresenta l'elemento essenziale di alcune applicazioni industriali come l'elettronica e l'elettrotecnica. Divenuta contemporaneamente il più diffuso mezzo di trasporto per l'energia e uno dei più diffusi mezzi di trasporto per l'informazione, l'elettricità è diventata il simbolo del mondo moderno: illumina le abitazioni, fa funzionare le fabbriche e rende vicini i popoli più lontani.

### L'elettricità: cenni storici

#### Antichità

Secondo quanto descritto da **Talete** (600 a.C.), l'elettricità era nota nella Grecia antica nella misura in cui lo strofinio di pelo su alcune superfici, come l'*ambra*, causava un'attrazione tra i due corpi. I greci antichi compresero che l'*ambra* era in grado di attrarre oggetti leggeri, come i capelli, e che un ripetuto strofinio dell'*ambra* stessa poteva addirittura dare origine a scintille.

Un oggetto rinvenuto in Iraq nel 1938, datato circa 250 a.C. e denominato *Batteria di Baghdad*, ricorda una *cella galvanica* e alcuni credono possa essere stata utilizzato a scopo di galvanoplastica.

#### Età moderna

Il fisico italiano **Girolamo Cardano** si occupò di *elettricità* nel *De Subtilitate* (1550), distinguendo, forse per la prima volta, la forza elettrica da quella magnetica. Nel 1600 lo scienziato inglese **William Gilbert**, nel *De Magnete*, estese il lavoro di Cardano e conìò il termine latino *electricus* da *ἤλεκτρον* (*elektron*), in greco antico "*ambra*", che presto sarebbe stato convertito nell'anglosassone *electric* e *electricity* (in italiano *elettrico* ed *elettricità*).

Gilbert ebbe seguito nel 1660 grazie a Otto von Guericke, che inventò un primitivo generatore elettrostatico. Altri pionieri dell'elettricità furono **Robert Boyle**, che nel 1675 scoprì la permanenza dell'attrazione e repulsione elettrica nel vuoto, Stephen Gray, che nel 1729 distinse i conduttori dagli isolanti e C. F. Du Fay, che per primo identificò i due tipi di elettricità in seguito chiamati *positiva* e *negativa*.

La *bottiglia di Leida*, una specie di condensatore per energia elettrica in grandi quantità, fu inventata da **Pieter Van Musschenbroek** nel 1745. William Watson, mentre conduceva esperimenti con la bottiglia di Leida, scoprì nel 1747 che lo scaricarsi di energia elettrica equivaleva alla corrente elettrica.

Nel giugno del 1752, **Benjamin Franklin**, a compimento delle sue indagini e teoria sui fenomeni elettrici, condusse il celebre e pericolosissimo esperimento dell'aquilone durante un temporale. A seguito di questi esperimenti, Franklin inventò il parafulmine e stabilì la relazione sussistente tra il fulmine e l'elettricità. Certamente se lo scienziato ha fatto realmente volare l'aquilone durante una tempesta, non lo fece come spesso viene dipinto, dacché sarebbe rimasto senza dubbio folgorato. Le osservazioni di Franklin posero le basi per la teorizzazione dell'elettricità e dei diversi fenomeni elettrici connessi da parte degli scienziati che seguirono: **Michael Faraday**, **Luigi Galvani**, **Alessandro Volta**, **André - Marie Ampère** e **Georg Simon Ohm** (tutti, tranne Galvani, onorati con l'intitolazione di specifiche unità di misura legate all'elettricità).

Nel 19° secolo l'invenzione del telegrafo dimostrò l'uso pratico e commerciale dell'elettricità. Presto nacque la figura professionale dell'ingegnere elettronico, ricoperta peraltro da famosi scienziati, come **Nikola Tesla**, **Samuel Morse**, **Antonio Meucci**, **Thomas Edison**, **George Westinghouse**, **Charles Steinmetz** e **Alexander Graham Bell**.

### Carica Elettrica

La carica elettrica è una di quelle entità che può essere misurata ed utilizzata, ma non può essere definita in termini facilmente comprensibili, perché, come per lo spazio, il tempo e la massa, non è facile darle una esauriente definizione. Forse il modo migliore di definirla è di osservarne gli effetti. Un oggetto dotato di una carica elettrica esercita una forza a una certa distanza su un altro oggetto avente una carica elettrica. Contrariamente alla forza di gravità, la quale fa sì che un oggetto ne attragga un altro, gli oggetti con una carica elettrica possono sia attrarsi, sia respingersi l'un l'altro. Inoltre, la gravità è in rapporto diretto con la massa degli oggetti in questione, mentre la carica elettrica e la massa non sono in rapporto quando gli oggetti sono immobili. Gli esperimenti dimostrano che vi sono due diversi tipi di carica elettrica. Il primo di questi è denominato **carica positiva** o carica +, ed è associato ai nuclei degli atomi di tutte le materie. Il secondo è la **carica negativa** o -, ed è proprio di tutti gli elettroni che circondano il nucleo dell'atomo. In genere, la carica positiva del nucleo è esattamente uguale alla somma delle cariche negative degli elettroni che lo circondano. Il verso delle forze, che agiscono tra gli oggetti aventi una carica elettrica, dipende dal tipo di carica su questi oggetti. Ad esempio, se due oggetti hanno lo stesso tipo di carica, siano entrambi positivi o entrambi negativi, gli oggetti si respingono. Quando i due oggetti hanno carica opposta, essi si attraggono l'uno con l'altro. Questa forza elettrica d'attrazione, tra i nuclei positivi e gli elettroni negativi, lega questi ultimi al nucleo. In un certo senso, l'elettricità tiene insieme il mondo.

La quantità complessiva di cariche elettriche resta praticamente costante nel mondo. Poiché i due tipi di carica hanno effetti opposti, il risultato normale complessivo è di neutralità elettrica, o apparente mancanza di carica. Pertanto, al fine di osservare gli effetti di carica in quantità abbastanza grandi di materia, sarà necessario turbare l'equilibrio normale e produrre un eccesso di carica nell'oggetto nel modo voluto.

### Carica elettrica nella materia

Numerose sostanze solide hanno una struttura cristallina, cioè i loro atomi sono disposti in un reticolo regolare tridimensionale. Ma in alcune sostanze, gli elettroni che circondano questi nuclei non sono legati strettamente. In certe condizioni, è possibile sia aggiungere che sottrarre un buon numero di elettroni senza turbare seriamente la struttura cristallina. In altre parole, i nuclei atomici tendono a restare fissi nella loro posizione, ma gli elettroni si possono spesso muovere. Per dare una carica negativa, si dovrà solo aggiungere elettroni. Tuttavia, in relazione alla carica positiva e negativa, si deve ricordare che il più e il meno sono segni indicativi di uno stato elettrico, non indicatori di operazioni matematiche, come nell'aritmetica o nell'algebra. Quando si vede un segno negativo applicato ad una carica, si deve ricordare che esso sta ad indicare solamente un numero in eccesso di elettroni, e non ha niente a che vedere con una sottrazione.

Dal punto di vista elettrico, è possibile classificare, grosso modo, tutte le sostanze componenti la materia in due grandi gruppi. I tipi di sostanze che contengono un numero relativamente grande di elettroni liberi, che si possono muovere da un atomo all'altro, sono denominati conduttori elettrici. Le sostanze nelle quali gli elettroni non sono liberi di muoversi sotto una sollecitazione moderata sono denominate isolanti elettrici. La maggior parte dei metalli è conduttrice di elettricità. D'altro canto, la maggior parte delle sostanze non metalliche è elettricamente isolante. Non esiste né un conduttore perfetto né un isolante perfetto, ma in pratica, un certo numero di sostanze serve bene a questo scopo. Ad esempio, l'argento, il rame, l'alluminio e persino l'acciaio sono spesso adatti come conduttori, mentre il vetro, la porcellana, la maggior parte delle materie plastiche e l'aria

secca sono buoni isolanti. Negli ultimi decenni lo studio della materia ha portato alla creazione di materiali che, in condizioni estreme, riescono a divenire superconduttori.

### Electricità e magnetismo

Lo spazio intorno ad un elettrone o un qualsiasi altro oggetto avente una carica elettrica sembra trovarsi in uno stato di sollecitazione, denominato campo elettrico. È questo che interferisce con i campi elettrici di altri oggetti elettricamente carichi e provoca le forze reciproche tipiche di tali oggetti. Ma se si imprime un movimento agli elettroni, il loro percorso viene circondato da un altro nuovo campo, denominato campo magnetico. La forza di questo campo è direttamente proporzionale sia al numero di elettroni in movimento sia alla velocità a cui si muovono, ossia, in altri termini, alla corrente.

Pertanto, se si fa passare una corrente attraverso una bobina, convenientemente predisposta, di filo di rame, questa bobina si comporterà come un magnete d'acciaio, attraendo o respingendo altre bobine simili. Avvolgendo una tale bobina su una struttura di ferro o nucleo, si rafforzerà il campo magnetico prodotto. Se si dispongono parecchie bobine di filo attorno ad un nucleo di ferro, libero di ruotare, collocandole nel campo di grande intensità di una serie di bobine fisse, percorse da corrente, si otterranno notevoli forze meccaniche. Queste faranno ruotare le bobine mobili, le quali compiranno un lavoro meccanico. Tale apparecchio è denominato motore elettrico. Attualmente, i motori elettrici fanno funzionare tutti i tipi di macchinari, dai delicati trapani del dentista alle gigantesche macchine delle fabbriche moderne; ma anche molti oggetti d'uso quotidiano presenti ormai nelle abitazioni moderne, basti pensare alla caldaia a nafta, al frigorifero, ecc.

### Corrente alternata e continua

Fino a questo punto, si è accennato che, in un qualsiasi circuito dato, gli elettroni si muovono sempre nello stesso senso internamente ad esso. Qualche volta, però, la corrente non resta costante, sia per quanto riguarda la forza che il senso. Un sistema o un circuito del tipo suddetto è denominato sistema a **corrente diretta o continua**. Un esempio di tale circuito è dato da un qualsiasi circuito potenziato da batterie, per esempio, un lampo al magnesio, oppure un impianto elettrico nelle automobili. Tuttavia, non è necessario che la corrente vada sempre in un senso. Si usano numerosi circuiti elettrici, in cui la corrente inverte regolarmente il senso del suo flusso nel circuito. Questo tipo di circuito è denominato a **corrente alternata**. I circuiti elettrici più comuni e maggiormente impiegati sono a corrente alternata. In un circuito a corrente alternata, è necessario specificare anche la frequenza, oltre a specificare l'intensità di corrente e la tensione elettrica (che misura l'energia richiesta per far fluire la carica) del circuito, come invece è sufficiente per il circuito a corrente diretta. La frequenza misura la metà del numero di volte che la corrente cambia direzione in un secondo.

Nella maggior parte delle reti di distribuzione di energia elettrica la frequenza è di 50 periodi o cicli al secondo. Questo significa che la corrente fluisce in un senso per 1/100 di secondo, e così via. (Naturalmente, questi cambiamenti sono fatti gradualmente, in modo che la corrente nel circuito cambia con continuità sia per quanto riguarda l'intensità sia per il senso). I circuiti per le radio emittenti richiedono frequenze di milioni di cicli, quelli per la televisione centinaia di milioni di cicli al secondo. Naturalmente, le correnti, che mutano a queste velocità, non sono generate da dinamo, che in nessun caso potrebbero funzionare alla velocità richiesta da tali circuiti. In luogo di dinamo, si adopera uno speciale apparecchio elettronico, come la valvola o il transistor.

Ove la corrente e la tensione cambiano, come succede continuamente nei circuiti a corrente alternata, è necessario considerare l'effetto della reattanza. Come già accennato, la

corrente genera sempre un campo magnetico. Quando la corrente cambia varia il campo magnetico da essa provocato e ciò determina una forza elettromotrice contraria. Pertanto, in un circuito a corrente alternata, la tensione applicata deve superare l'opposizione del campo magnetico che varia, oltre alla comune resistenza del circuito. L'opposizione incontrata dalla corrente alternata si chiama *reattanza induttiva*, ed è dovuta al cambiamento del proprio campo magnetico. Come si è visto, gli elettroni si respingono sempre l'uno con l'altro, in seguito all'azione reciproca dei loro campi elettrici. Pertanto, un elettrone in movimento può forzare quelli in un altro a muoversi, anche se i due conduttori sono isolati l'uno dall'altro. Può succedere, quindi, qualche volta che una corrente alternata possa fluire persino attraverso un perfetto isolante, mentre una continua non può farlo. (Naturalmente, nessun elettrone si muove effettivamente attraverso l'isolante, ma sono i loro campi elettrici interagenti che producono gli spostamenti suddetti). Questo interessante effetto è sfruttato in apparecchi denominati **condensatori**, spesso utilizzati per i circuiti a corrente alternata.

Pertanto, una corrente alternata può apparentemente fluire attraverso un condensatore però non senza trovare qualche opposizione. L'opposizione al flusso di corrente alternata dovuta all'azione del condensatore è denominata *reattanza capacitiva*. La reattanza induttiva, la reattanza capacitiva e la resistenza di un circuito sono denominate, nel loro complesso, *impedenza* di un circuito. Controllando l'entità di reattanza induttiva e capacitiva in un circuito, si possono osservare alcuni interessanti effetti. Uno degli effetti più importanti è la risonanza. Grazie a quest'effetto, si può fare in modo che il circuito entri in risonanza, cioè sia percorso da una corrente alternata di una particolare frequenza, ignorando in modo assoluto quelle di altre frequenze che possono essere pure presenti. È proprio grazie all'impiego della risonanza che si può regolare l'apparecchio radio o il televisore su una particolare stazione di emissione, escludendo le altre.

Il vantaggio pratico dei sistemi a corrente alternata consiste innanzitutto nel fatto che si può elevare o ridurre la tensione con l'impiego di un apparecchio denominato trasformatore. Il trasformatore è composto semplicemente da due bobine separate, isolate, di filo avvolto sullo stesso nucleo di ferro magnetico. Una corrente alternata, che fluisce nella prima bobina, produce un campo magnetico mutevole nel nucleo e induce una tensione variabile periodicamente nella seconda bobina.

Predisponendo opportunamente la misura del nucleo e il numero di spire di filo sulle bobine, si potranno elevare o ridurre le tensioni a volontà. Pertanto, il trasformatore permette l'impiego di una tensione relativamente bassa, per ragioni di sicurezza, nelle abitazioni, pur permettendo che venga trasmessa, da una centrale elettrica lontana, una tensione assai più elevata. Si possono adoperare trasformatori per ridurre ulteriormente la tensione, per campanelli di casa, giocattoli elettrici e altre piccole applicazioni. Non si può utilizzare il trasformatore su un circuito a corrente continua, poiché la corrente, e quindi il campo magnetico non cambiano.

### L'elettricità come onde radio

Quando la frequenza è sufficientemente elevata, si potrà immettere in una antenna corrente alternata la quale irradierà onde elettromagnetiche nello spazio. Queste onde sono variazioni di campi magnetici e elettrici collegati che si diffondono tramite l'antenna, le quali possono portare gli impulsi telegrafici, la voce o le immagini a grandi distanze. Questa è la base della radio e della televisione. Qualora sia necessario, la corrente alternata può essere facilmente convertita in corrente continua costante mediante l'impiego di un raddrizzatore. Più difficile è, invece, trasformare la corrente continua in corrente alternata, qualora ciò fosse richiesto, in particolare per applicazioni di notevole potenza.

### La produzione di elettricità per la casa e l'industria

Non solo la corrente elettrica produce un campo magnetico: anche un campo magnetico produce corrente elettrica. Al principio del XIX secolo, si scoperse che facendo variare in un qualsiasi modo un campo magnetico, si stabilisce una tensione elettrica nello spazio occupato dal campo che cambia. E se questa variazione si verifica in una bobina di filo, la tensione (il voltaggio) farà la sua comparsa fra una estremità e l'altra di detta bobina. Questa tensione, quando viene provocata in un circuito adatto, vi produrrà corrente. Questo è il principio attualmente adoperato per generare l'energia elettrica commerciale in grandi quantità.

Si avvolge una serie di bobine intorno ad un nucleo di ferro libero di ruotare e accoppiato ad una potente turbina vapore o motore diesel. Si collocano queste bobine, ruotanti in un traliccio di bobine fisse, in modo assai simile alla disposizione in un motore elettrico precedentemente descritta. Si fa passare una corrente costante attraverso le bobine ruotanti per magnetizzarle, e il nucleo viene fatto ruotare da un motore a vapore o diesel. Il nucleo, mentre ruota, costringe il campo magnetico nella bobina fissa a variazioni periodiche, generando in essa una grande quantità di energia elettrica. Questa è, quindi, trasmessa da una rete di fili alle abitazioni e alle industrie.

### III. LETTERATURA

Si determina, nella seconda metà dell'800, lo squilibrio tra *uomo e natura*, tant'è che risulta controverso l'atteggiamento dell'intellettuale o del letterato nei confronti delle innovazioni tecnologiche. I letterati, insomma, assumono coscienza della questione *uomo-natura* in una veste più sociale e culturale; tant'è che si palesano tra gli intellettuali una certa convergenza ed unità d'intenti.

**Giovanni Verga**, ad esempio, è attirato dal dinamismo della vita moderna quale si realizza nella città, centro pulsante della vita moderna, ma anche dell'indifferenza, dell'anonimato, e ritiene che l'artista non possa negare la positività del progresso, ma abbia tuttavia il diritto di osservarne i risvolti negativi, dunque la sorte dei cosiddetti "vinti", cioè di coloro che sono stati travolti dall'incessante *fiumana* tesa al progresso. Da questa nascono personaggi come "*Rosso Malpelo*" simbolo delle dure condizioni dei lavoratori nelle miniere; *Mastro Don Gesualdo* simbolo dell'eroe borghese affarista legato all'etica del lavoro, eppure tradito negli affetti; N'Toni espressione dell'insofferenza verso la civiltà arcaica e rurale cui appartiene la famiglia dei "*Malavoglia*", e insieme simbolo della degradazione della città.

*"[...] Finalmente arrivò da Napoli la prima lettera di 'Ntoni. che mise in rivoluzione tutto il vicinato. Diceva che le donne, in quelle parti là, scopavano le strade colle gonnelle di seta, e che sul molo c'era il teatro di Pulcinella, e si vendevano delle pizze, a due centesimi, di quelle che mangiano i signori, e senza soldi non ci si poteva stare, e non era come a Trezza, dove se non si andava all'osteria della Santuzza non si sapeva come spendere un baiocco. - Mandiamogli dei soldi per comperarsi le pizze, al goloso! brontolava padron 'Ntoni; già lui non ci ha colpa, è fatto così; è fatto come i merluzzi, che abbocherebbero un chiodo arrugginito. Se non l'avessi tenuto a battesimo su queste braccia, direi che don Giammaria gli ha messo in bocca dello zucchero invece di sale. [...] La Mangicarrubbe, quando al lavatoio c'era anche Sara di comare Tudda, tornava a dire: - Sicuro! le donne vestite di seta aspettavano*

*apposta 'Ntoni di padron 'Ntoni per rubarselo; che non ne avevano visti mai dei cetriuoli laggiù!*

*Le altre si tenevano i fianchi dal ridere, e d'allora in poi le ragazze inacidite lo chiamarono «cetriuolo».*

*'Ntoni aveva mandato anche il suo ritratto, l'avevano visto tutte le ragazze del lavatoio, come la Sara di comare Tudda lo faceva passare di mano in mano, sotto il grembiule, e la Mangiacarrubbe schiattava dalla gelosia. Pareva San Michele Arcangelo in carne ed ossa, con quei piedi posati sul tappeto, e quella cortina sul capo, come quella della Madonna dell'Ognina, così bello, liscio e ripulito che non l'avrebbe riconosciuto più la mamma che l'aveva fatto; e la povera Longa non si saziava di guardare il tappeto e la cortina e quella colonna contro cui il suo ragazzo stava ritto impalato, grattando colla mano la spalliera di una bella poltrona; e ringraziava Dio e i santi che avevano messo il suo figliuolo in mezzo a tutte quelle galanterie[...]*

(da “*I Malavoglia*” di Giovanni Verga)

Anche **Emile Zola**, naturalista francese, si pone il problema del *progresso* soffermandosi soprattutto sui suoi risvolti sociali, e a differenza di Verga, ritiene che il *progresso* possa essere regolato e determinato dall'intervento dell'uomo, e in particolare dell'intellettuale se questi è in grado di denunciare i mali sociali, cioè la miseria e l'abiezione delle classi popolari e contestualmente la corruzione e la prepotenza delle classi dirigenti.

*“Alto nel cielo, ora il sole di germinale raggiava in tutta la sua gloria. Al caldo dei suoi raggi, la terra sprigionava in mille forme la vita dal suo grembo materno. Le sementi gonfiavano, bucavano di germogli la zolla, variavano i solchi del loro tenero verde. Le gemme degli alberi si schiudevano in lucide foglie; i campi trasalivano sotto la spinta dell'erba, agognanti alla luce. Per la vegetazione in succhio, si propagava come un fremito: era la linfa che urgeva sotto le cortecce, che traboccava dovunque. Ma sotto quel tripudio della natura, sempre più distinto, il giovane continuava a udire l'oscuro travaglio dei minatori. E di questa messe soprattutto la terra era incinta: una messe che spunterebbe un giorno alla luce, grandeggerebbe nei solchi per gli imminenti raccolti. Là in fondo un esercito vendicatore che, schiantando la terra, ben presto esploderebbe alla luce.”*

(da E. Zola, *Germinal*, trad. C. Sbarbaro, Mondadori. Milano 1970)

Il *mito del progresso* dunque contraddistingue la letteratura della seconda metà dell'800, specie quella straniera. Si assume in particolare come soggetto privilegiato la vita nelle grandi metropoli come già era avvenuto in precedenza (vedasi Dickens). In particolare **il nuovo assetto urbanistico e le nuove opere architettoniche** con le loro innovative strutture in vetro, acciaio e cemento, pur se suscitavano un certo entusiasmo, risultavano tanto contestate quanto anche disprezzate in quanto i nuovi spazi creati all'interno delle città non sarebbero stati funzionali ad un effettivo miglioramento delle condizioni di vita, o comunque avrebbero deturpato il sistema e l'ecosistema naturale. Anzi tali nuovi spazi (ricordiamo le nuove strutture commerciali, le piazze comunali monumentali, i “*Boulevard*” parigini o ampi viali) avrebbero accresciuto il senso di solitudine e di alienazione dell'uomo moderno, adesso quasi del tutto staccato e scisso dal suo autentico rapporto con la natura.

Ecco perché la città, i suoi spazi, le sue folle divengono l'oggetto dei romanzi di Zola o di De Roberto, anzi la metropoli diventa il luogo di confronto tra la nuova realtà urbana e lo scrittore che nutre nei confronti della città, dunque del progresso, quindi della civiltà, un sentimento contrastante di attrazione e di repulsione. E' una visione che continua e si ripercuote anche nel primo '900. Nella fattispecie gli intellettuali del primo '900 reagiscono alla diffusione della tecnologia in modalità diverse, che si possono individuare in tre diversi atteggiamenti fondamentali:

1. il rimpianto per la genuinità della vita contadina soppiantata dalla città, luogo della solitudine e dell'alienazione;
2. l'adesione entusiastica ai simboli dello sviluppo industriale come l'automobile e l'aereo, accompagnata però dal disprezzo per la nuova realtà del proletariato urbano;
3. un tentativo di analisi critica nei confronti dei processi in atto che possa aiutare a prevederne le conseguenze negative per la civiltà.

Nel primo caso illustrato, i letterati vivono la modernità come una minaccia alla stessa vita, dunque essi, come **Giovanni Pascoli**, risultano dominati da un senso di smarrimento, cioè il poeta si pone volontariamente ai margini del progresso, perché sono convinti che l'uso delle nuove macchine allontani l'uomo dalla risoluzione del problema topico, cioè il senso e il fine dell'esistenza e dell'universo.

In ordine al secondo caso i letterati risultano invece affascinati dalla *macchina*. Basti ricordare i *futuristi*, che in essa vedono il simbolo della civiltà futura e la promessa di un maggior dinamismo e vitalità, che dovrebbero concorrere al benessere e alla felicità mai provate fino ad allora; ideali questi sublimati nel valore e nella "bellezza" della velocità.

*"[...]Io prego ogni sera, la mia lampadina elettrica; poiché una velocità vi si agita furiosamente. L'eroismo è una velocità che ha raggiunto sé stessa, percorrendo il più vasto dei circuiti. Il patriottismo è la velocità diretta d'una nazione; la guerra è il collaudo necessario di un esercito, motore centrale di una nazione.*

*Una grande velocità d'automobile o d'aeroplano consente di abbracciare e di confrontare rapidamente diversi punti lontani della terra, cioè di fare meccanicamente il lavoro dell'analogia. Chi viaggia molto acquista meccanicamente dell'ingegno, avvicina le cose distanti guardandole sistematicamente e paragonandole l'una all'altra e ne scopre le simpatie profonde.*

*Una grande velocità è una riproduzione artificiale dell'intuizione analogica dell'artista. Onnipresenza dell'immaginazione senza fili = velocità. Genio creatore = velocità. [...]"*

("Luoghi abitati dal divino", da "La nuova religione morale della velocità" di Filippo Tommaso Marinetti)

Anche **Gabriele D'Annunzio** celebra la *macchina* come idea di assoluta perfezione; anzi la velocità trasforma gli uomini in *eroi*, e la macchina è come la donna da possedere e dominare, in grado cioè di procurare sensazioni di ebbrezza e di piacere.

*"L'uomo fu pronto a lottar contro il vento e contro l'emulo nell'aria, non più col disco di bronzo ma con l'ala di canapa. Il cielo incurvato su la pianura fu un immenso stadio azzurro, chiuso dalle nubi dai monti dai boschi. La folla trasse*

*allo spettacolo come a un'assunzione della sua specie. Il periglio sembrò l'asse della vita sublime. Tutte le fronti dovettero alzarsi."*

(*"L'aereo e la velocità"*, da *"Forse che si forse che no"*, I, di Gabriele D'Annunzio)

In ordine al terzo punto, **Pirandello** nel *"Fu Mattia Pascal"*, ma soprattutto nell'opera *"I quaderni di Serafino Gubbio operatore"*, cerca di impostare il problema del rapporto tra l'uomo e la nuova società tecnologica.

*«Oh perché gli uomini,» domandavo a me stesso, smaniosamente, «si affannano così a rendere man mano più complicato il congegno della loro vita? Perché tutto questo stordimento di macchine? E che farà l'uomo quando le macchine faranno tutto? Si accorgerà allora che il così detto progresso non ha nulla a che fare con la felicità? Di tutte le invenzioni, con cui la scienza crede onestamente d'arricchire l'umanità (e la impoverisce, perché costano tanto care), che gioja in fondo proviamo noi, anche ammirandole?»*

(*"Un rumore continuo e dannoso"* da *"Il fu Mattia Pascal"*, IX di Luigi Pirandello)

Pirandello, in ordine ai *"I quaderni di Serafino Gubbio operatore"*, ambienta il romanzo nel mondo del cinema e fa di questo il simbolo dell'alienante logica della produzione di massa. Quindi esprime la condanna nei confronti della società industriale in forma ironica (*"Viva la macchina che meccanizza la vita"*) deridendo soprattutto chi ha fatto delle *macchine* una nuova *"divinità"* tali da risultare le vere padrone della nostra esistenza, da strumento potenzialmente utile. Anzi la *macchina* è paragonata da Serafino ad un mostro vorace che *"per agire, per muoversi, ha bisogno di ingoiarsi la nostra anima, di divorare la nostra vita"*. Si tratta della stessa logica della produzione di massa del cosiddetto *"fordismo"*, cioè del metodo di suddivisione meccanizzata del lavoro, una logica che soffoca l'arte e riduce l'artista ad essere solo un insignificante ingranaggio di un meccanismo basato sulla logica del profitto. Pirandello quindi palesa un certo pessimismo che coinvolge il mito della *velocità* e del ritmo della vita moderna che porterà l'uomo ad una dimensione frenetica e priva di senso.

*"Soddisfo, scrivendo, a un bisogno di sfogo, prepotente. Scarico la mia professionale impassibilità e mi vendico, anche; e con me vendico tanti, condannati come me a non esser altro, che una mano che gira una manovella. Questo doveva avvenire, e questo è finalmente avvenuto! L'uomo che prima, poeta, deificava i suoi sentimenti e li adorava, buttati via i sentimenti, ingombro non solo inutile ma anche dannoso, e divenuto saggio e industriale, s'è messo a fabbricar di ferro, d'acciajo le sue nuove divinità ed è diventato servo e schiavo di esse. Viva la Macchina che meccanizza la vita! Vi resta ancora, o signori, un po' d'anima, un po' di cuore e di mente? Date, date qua alle macchine voraci, che aspettano! Vedrete e sentirete, che prodotto di deliziose stupidità ne sapranno cavare. Per la loro fame, nella fretta incalzante di saziarle, che pasto potete estrarre da voi ogni giorno, ogni ora, ogni minuto? È per forza il trionfo della stupidità, dopo tanto ingegno e tanto studio spesi per la creazione di questi mostri, che dovevano rimanere strumenti e sono divenuti invece, per forza, i nostri padroni.*

*La macchina è fatta per agire, per muoversi, ha bisogno di ingojarsi la nostra anima, di divorare la nostra vita. E come volete che ce le ridiano, l'anima e la vita, in produzione centuplicata e continua, le macchine? Ecco qua: in pezzetti e bocconcini, tutti d'uno stampo, stupidi e precisi, da farne, a metterli sù, uno su l'altro, una piramide che potrebbe arrivare alle stelle. Ma che stelle, no, signori!*

*Non ci credete. Neppure all'altezza d'un palo telegrafico. Un soffio li abbatte e li rotola giù, e tal altro ingombro, non più dentro ma fuori, ce ne fa, che - Dio, vedete quante scatole, scatolette, scatolone, scatoline? - non sappiamo più dove mettere i piedi, come muovere un passo. Ecco le produzioni dell'anima nostra, le scatolette della nostra vita! Che volete farci? Io sono qua. Servo la mia macchinetta, in quanto la giro perché possa mangiare. Ma l'anima, a me, non mi serve. Mi serve la mano; cioè serve alla macchina. L'anima in pasto, in pasto la vita, dovete dargliela voi signori, alla macchinetta che io giro. Mi divertirò a vedere, se permettete, il prodotto che ne verrà fuori. Un bel prodotto e un bel divertimento, ve lo dico io."*

(«Viva la Macchina che meccanizza la vita!» da "Quaderni di Serafino Gubbio operatore", I e II di Luigi Pirandello)

## IV. FILOSOFIA

### *L'alienazione in Marx*

La *massificazione della realtà* comporta quindi una sempre più graduale *alienazione* dell'individuo dalla realtà stessa. E' questo un concetto piuttosto ricorrente soprattutto in **Marx**, che elabora una teoria dell'*alienazione*, differenziandosi dalla filosofia precedente eppure vicino, ad esempio ad **Hegel** per alcuni tratti comuni; come la *dialettica* del *servo-padrone*, adottata dal filosofo materialista, per fare emergere la contraddizione fra capitalista (*padrone*) e lavoratore salariato (*servo*). Il concetto prodotto dal rapporto fra i due è l'*alienazione* ("entfremdung"). In Marx l'*alienazione*, deprecata in ambito letterario, si connota come un fatto reale di natura socio-economica, in quanto indica lo stato di scissione, dipendenza e auto estraneazione dell'operaio rispetto al prodotto del proprio lavoro, alla propria attività, alla propria essenza, al rapporto conflittuale con il capitalista e quindi con l'umanità in generale.

Per Marx, peraltro, la causa del meccanismo dell'*alienazione* consiste nella proprietà privata dei mezzi di produzione, e cioè il capitalista può utilizzare il lavoro dei cosiddetti salariati per incrementare la propria ricchezza, secondo quella dinamica che Marx, nella sua opera il "*Capitale*", indica nei termini di sfruttamento e logica del profitto. Comunque, per Marx, il riscatto dell'uomo, dunque la sua "*disalienazione*" coincide con il superamento del regime della proprietà privata e con l'avvento del comunismo. Per Marx, inoltre la storia si connota come il luogo della perdita e della riconquista da parte dell'uomo della propria essenza, e il comunismo diviene "la soluzione dell'enigma della storia".

Tutto ciò comporta un necessario confronto peraltro tra Marx ed Hegel, in rapporto al concetto di alienazione. Ossia la teoria di Hegel non ha niente a che fare con l'*alienazione* o *disalienazione* effettiva, invece per Marx l'*alienazione* economica è un fatto reale, posto alla base di tutte le altre alienazioni, soprattutto di quella politica e religiosa, e l'unico modo per abbatterla è l'atto reale della rivoluzione e della instaurazione del **socialismo**, inteso come "*umanismo giunto al proprio compimento*".

## III. 1. LETTERATURA

E' una logica che anche in **Italo Svevo**, come in Pirandello, assume una valenza tanto *alienante* quanto apocalittica, tant'è che nella chiusa finale della "*Coscienza di Zeno*" si individua la causa del disagio esistenziale contemporaneamente nella civiltà

industrializzata e si ipotizza addirittura la fine dell'umanità per lo scoppio di un ordigno potentissimo.

Il finale dell'opera proietta la vicenda di Zeno sullo sfondo di una umanità sofferente ribaltandone la prospettiva, cioè non è l'uomo ad essere ammalato, semmai è la vita che somiglia alla malattia, e la malattia è la condizione esistenziale dell'umanità.

Essa è la conseguenza dello sviluppo abnorme dell'uomo che non ha rispettato, come gli altri esseri viventi, la selezione naturale e ha prodotto ordigni la cui proliferazione determinerà effetti catastrofici, tant'è che proprio un'esplosione prodotta da un ordigno provocherà il ritorno della terra allo stato di *nebulosa*, dunque sancirà la fine delle malattie.

*“Ed è l'ordigno che crea la malattia con l'abbandono della legge che fu su tutta la terra la creatrice. La legge del più forte sparì e perdemmo la selezione salutare. Altro che psico-analisi ci vorrebbe: sotto la legge del possessore del maggior numero di ordigni prospereranno malattie e ammalati. Forse traverso una catastrofe inaudita prodotta dagli ordigni ritorneremo alla salute. Quando i gas velenosi non basteranno più, un uomo fatto come tutti gli altri, nel segreto di una stanza di questo mondo, inventerà un esplosivo incomparabile, in confronto al quale gli esplosivi attualmente esistenti saranno considerati quasi innocui giocattoli. Ed un altro uomo fatto anche lui come tutti gli altri, ma degli altri un po' più ammalato, ruberà tale esplosivo e s'arrampicherà al centro della terra per porlo nel punto ove il suo effetto potrà essere il massimo. Ci sarà un'esplosione enorme che nessuno udrà e la terra ritornata alla forma di nebulosa errerà nei cieli priva di parassiti e di malattie.”*

(“La vita attuale è inquinata alle radici” da “La coscienza di Zeno”, VIII di Italo Svevo).

## V. GEOGRAFIA ASTRONOMICA

### *L'evoluzione stellare: dall' origine di una stella fino alla morte*

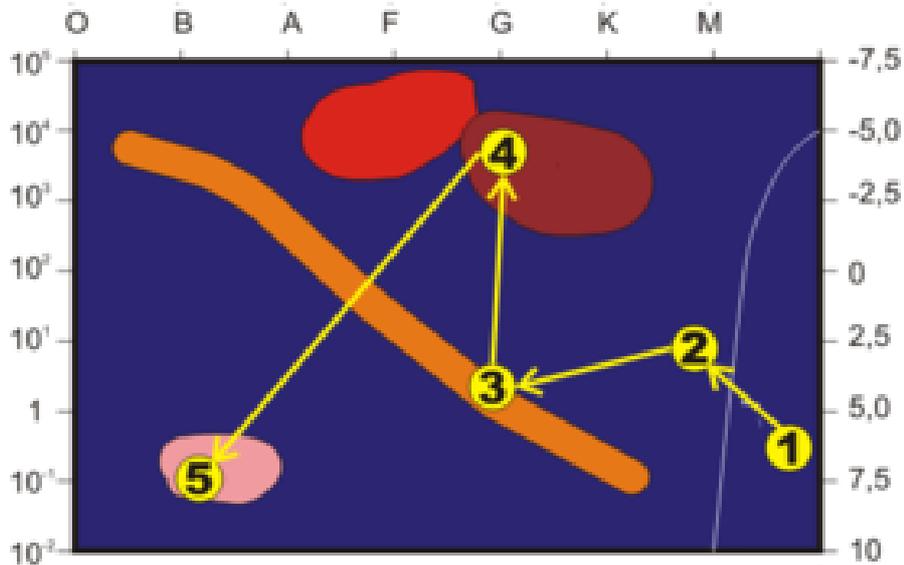
Che dire, dunque, dell'universo, delle nebulose, della sua evoluzione?

In astronomia, col termine *evoluzione stellare* ci si riferisce ai cambiamenti che una stella subisce durante la sua vita. Alcuni astronomi considerano non appropriato il termine "evoluzione", e preferiscono usare il termine *ciclo vitale*, in quanto le stelle non subiscono un processo evolutivo simile a quello degli individui di una specie ma, piuttosto, cambiano nelle loro quantità osservabili seguendo fasi ben precise che dipendono strettamente delle caratteristiche fisiche della stella stessa.

Durante l'evoluzione di una stella, la *luminosità*, il *raggio* e la *temperatura* cambiano anche di molto. Però a causa dei tempi evolutivi molto lunghi (milioni o miliardi di anni), è impossibile per un essere umano seguirne l'intero ciclo di vita. Pertanto, per comprendere come esse evolvono si osserva una popolazione stellare che contiene stelle in diverse fasi della loro vita, e si costruiscono modelli fisico-matematici che permettono di riprodurre le proprietà osservate delle stelle.

Uno strumento fondamentale per gli astronomi, al fine di comprendere *l'evoluzione stellare*, è il *diagramma Hertzsprung-Russell* (o *diagramma H-R*) che, riportando temperatura e luminosità (che variano insieme al raggio in funzione dell'età e della massa e della composizione chimica della stella), permette di sapere in che fase della vita si trova una stella. A seconda della massa, dell'età e della composizione chimica, i processi fisici in

atto in una stella sono differenti e queste differenze portano stelle con caratteristiche diverse a seguire differenti percorsi evolutivi sul diagramma H-R.



Le stelle si formano a partire da gigantesche nubi molecolari di gas rarefatto e polveri (chiamate *nebulose interstellari*), le quali sono stabili, in quanto le loro molecole costituenti sono troppo spaziate per riunirsi sotto l'effetto della gravità. Qui, per un motivo non ancora chiaro alla scienza, comincia una *contrazione*. L'origine di questa contrazione viene spiegata mediante varie ipotesi:

- essa è dovuta ad una perturbazione gravitazionale, dovuta a sua volta allo scoppio di una *supernova* vicina; infatti l'onda d'urto può modificare in un determinato punto della nebulosa la pressione e la densità favorendo in tal modo la condensazione di materiale stellare;
- può essere provocata da una collisione fra due *nebulose stellari*;
- si origina da moti turbolenti, che, all'interno della nebulosa, aumenta in un dato punto la densità;
- l'energia gravitazionale, in un dato punto, si trasforma in energia cinetica delle particelle di gas che, urtandosi, generano calore;
- i nuclei dei gas presenti nella nebulosa si urtano provocando un aumento della temperatura che innesta le *reazioni termo-nucleari*.

Tutto ciò può provocare un accumulo di materiale stellare, con il conseguente aumento di densità, a cui si imputa la formazione di regioni dense e calde, chiamate "*protostelle*".

Perciò dalla *nebulosa interstellare*, tramite una contrazione, si forma la *protostella*. In esse la densità cresce e l'energia gravitazionale si trasforma in parte in calore, aumentando così la temperatura della protostella (fino ad una temperatura di circa 10 milioni di gradi Kelvin) tanto da permettere agli elettroni di separarsi dai nuclei degli atomi. I nuclei acquistano abbastanza energia cinetica per vincere la repulsione Coulombiana, unendosi a formare un nucleo composto. Si è innescata così la fusione termo-nucleare, che riscalderà la stella per tutta la sua vita. In questa prima fase, che durerà in genere per il 90% della vita della stella, l'idrogeno si fonde per diventare elio, usando la **catena protone-protone** (per le stelle più piccole, come il nostro Sole), o il **ciclo del carbonio-azoto** (per le stelle più calde).

Così la stella inizia a differenziarsi: dalla protostella si formeranno le *stelle stabili* solo se la massa è superiore a  $1/10$  massa solare (uguale a  $2 \cdot 10^{33}$  grammi); se invece la massa della protostella è inferiore, la fusione non avviene e la stella non si forma.

Nella stella stabile sono attive le reazioni di fusione termo-nucleari dell'idrogeno (H), per cui viene liberata verso l'esterno una forza chiamata *pressione di radiazione*, che equilibra la *forza di gravità* che è rivolta verso l'interno. Nella fase di passaggio da protostella a stella stabile si ha un periodo iniziale caratterizzato da una notevole emissione di particelle, chiamata "*fase di Tidauri*", e scompare solo quando le due forze avranno trovato l'equilibrio (*stella stabile*). La fase di stabilità viene regolata da un processo a *feedback*: infatti, per eccesso di temperatura interna la stella si espande, la temperatura interna allora decresce leggermente, per cui le reazioni termo-nucleari rallentano, decresce quindi anche la pressione di radiazione, dunque aumentando nuovamente la concentrazione, quindi risalendo anche la temperatura interna, le reazioni termo-nucleari si riaccendono.

La fase di stabilità di una stella dipende dalla quantità di idrogeno presente, quindi dalla massa della stella. La fine della fase di stabilità coincide con un nuovo periodo di contrazione del nucleo stellare, più rapido, perché ora il nucleo è formato da elio (He), con un atomo più pesante. Ancora una volta il destino evolutivo della stella sarà deciso dalla sua massa: infatti se la stella ha una massa inferiore a 0,5 massa solare, la contrazione non è sufficiente per generare la pressione, la temperatura per i nuovi processi di fusione non viene raggiunta, e la stella continua la sua contrazione trasformandosi in nana bianca. La nana bianca può subire un'ulteriore contrazione, scoppia e forma la stella *nova* che rapidamente brucia tutto l'elio presente e si spegne trasformandosi in nana nera; oppure la nana bianca presenta una densità altissima (diverse tonnellate per  $\text{cm}^3$ ), allora le reazioni termo-nucleari non avvengono e si trasforma direttamente in nana nera. Se invece la stella ha una massa superiore a 0,5 massa solare si trasforma in *gigante rossa*.

La *gigante rossa* nasce da un processo di contrazione del nucleo della stella che produrrà un aumento della temperatura del nucleo fino a 100 milioni di gradi kelvin; a questo punto si hanno le reazioni di fusione dell'elio, in cui tre atomi di elio si uniscono a formare 1 atomo di *carbonio* (C). Si ha una nuova emissione di energia diretta che farà espandere gli strati esterni della stella, questi espandendosi si raffreddano fino a far scendere la temperatura fino a 5 mila gradi kelvin. Si ha così la gigante rossa. L'evoluzione della gigante rossa dipende anch'essa dalla massa del nucleo. Se la massa del nucleo è inferiore a 1,44 massa solare, ovvero non raggiunge il *limite C* (massa necessaria alle reazioni nucleari) la stella espelle gli strati superficiali e forma la *nebulosa planetaria* (formata da *azoto*, *ossigeno*, *carbonio*); il nucleo genera la nana bianca che può diventare nana nera oppure stella nova e poi stella nana nera.

Se la massa del nucleo è superiore a 1,44 massa solare si hanno nuove reazioni termo-nucleari e si produrranno *ossigeno* (O), *neon* (Ne), ed *elementi pesanti* come *silicio* e *ferro*, produzione che arresta la fusione perché anziché produrre energia, questa viene consumata. Alla fine la contrazione gravitazionale del nucleo formato per lo più da ferro produrrà un'energia termica altissima, che farà esplodere la stella; si forma così la *super-nova*.

La super-nova perde gli strati superficiali, che formeranno la *nebulosa residuale*, mentre il nucleo restante si può evolvere in tre differenti modi:

2. il nucleo ha una massa inferiore a 1,44 massa solare e si trasforma in una nana bianca, la quale diventerà nana nera.
3. se il nucleo della super-nova ha una massa compresa tra 1,44 e 3 massa solare si trasforma in *stella a neutroni*, cioè vengono vinte le forze di repulsione fra gli elettroni che si fondono con i protoni formando i

neutroni (aumentando così la densità). Queste stelle possono trasformarsi in *pulsar* ed emettere onde radio ritmicamente ogni secondo.

4. se il nucleo della super-nova ha una massa superiore a 4 massa solare, la contrazione gravitazionale diventa altissima, la materia si concentra e si forma un *buco nero* che presenta una densità altissima ed è capace di risucchiare qualsiasi cosa che passi per le vicinanze.

## VI. Uomo e natura: civiltà o regresso?

### VI. 1. La visione dell'usìa "Uomo - natura" in antichistica

#### LETTERATURA LATINA

##### La posizione di Lucrezio

**Lucrezio**, nel finale del V libro del suo "*De rerum natura*", palesa una *teoria del progresso* quale graduale mutamento dallo stato semiferino dell'umanità all'utilizzo di conoscenze ed invenzioni sempre più sofisticate. Tale progresso è affidato per Lucrezio ad eventi spesso casuali (come ad esempio il fulmine che incendia la foresta), spesso legati all'interazione con gli agenti naturali come reazione al bisogno, più che come cosciente ricerca di miglioramento. Il *progresso* peraltro assume, per Lucrezio, spesso connotazioni negative, perché è responsabile della produzione di ricchezze e pertanto di bisogni non naturali e non necessari, e perché finisce per favorire l'insorgere di false credenze religiose nelle città. In particolare nei versi 1091-1135, Lucrezio si sofferma su una delle scoperte decisive nel *progresso* dell'uomo, ovvero il fuoco. L'osservazione e il dominio della fiamma provocata dal fulmine, oppure lo sfregamento di rami secchi, consentirono nella fattispecie all'uomo di appropriarsi di uno dei più preziosi strumenti della tecnologia.

L'uomo a poco a poco mutò le sue abitudini migliorando il proprio status grazie alla possibilità di cuocere i cibi. Eppure da questo esempio Lucrezio trae conclusioni pessimistiche: dapprima presero il sopravvento, in virtù di questa e di altre scoperte, gli uomini forti per ingegno e virtù ma ben presto con la scoperta delle ricchezze e dell'oro, il potere passò nelle mani dei ricchi e cominciò la corruzione e la decadenza che si protrassero fino all'età contemporanea a Lucrezio.

L'unica soluzione contemplata da Lucrezio appare quindi l'elogio della semplicità di vita e la simpatia per la condizione beata degli uomini primitivi. Dunque il vero progresso dell'uomo è costituito dalla conoscenza della verità ottenuta tramite la ragione, e dunque dalla filosofia di **Epicuro**. Ciò significa che l'epicureismo pur sostenendo una visione progressista della storia umana, si prefigge uno scopo che ne rappresenta una sostanziale smentita, cioè raggiungere tramite la filosofia la perfetta felicità in norma di un riavvicinamento allo stato di natura. In questo senso anche l'organizzazione politica è considerata una sovrastruttura inutile, fonte di angoscia e di turbamento.

Per questo appare necessario per Lucrezio rifondare la vita associato ad un livello per certi versi più primitivo: si prospetta quasi l'idea di una comunità che in nome del suo riavvicinamento alla natura, propugni il distacco dalla realtà.

### VI. 2. La visione dell'usìa "Uomo - natura" nella contemporaneità

Qual è la soluzione? Qual è il vero progresso?

A questi e simili quesiti come rispondere?

In che rapporto si pone, o deve porsi oggi, l'uomo nei confronti della natura? Si tratta ancora di una *usìa*? O ci si avvia ad un catastrofismo inevitabile?

Proviamo a riprendere la metafora della rana, proposta da Al Gore nel suo su citato film “Una scomoda verità”:

- ✓ *“Se una rana si tuffa in una pentola di acqua bollente ne salta subito fuori perché avverte il pericolo. Ma se la stessa rana si tuffa in una pentola di acqua tiepida che viene portata lentamente ad ebollizione, non si muoverà affatto. Rimarrà lì, seduta, anche se la temperatura continua a salire. Rimarrà lì fino a quando ... fino a quando qualcuno non la salva.”*

Siamo noi più furbi della rana?

Oppure aspetteremo, nella nostra corsa verso il *progresso*, nella nostra idolatrata venerazione della *macchina*, la nostra catastrofe?

Al Gore nel suo film-documentario, forse palesa la visione dell'*usìa uomo-natura* più documentata, più critica, più severa, più autentica di questa annosa questione. Non a caso “*An Inconvenient Truth*” passa in rassegna i dati e le previsioni degli scienziati sui cambiamenti climatici, inframmezzati peraltro da eventi della vita personale di Al Gore. Il politico riesamina la posizione degli scienziati, discute le implicazioni politiche ed economiche della catastrofe ed illustra le probabili conseguenze del surriscaldamento del pianeta se non si interviene immediatamente e a livello globale per ridurre l'emissioni di “*gas serra*”. Al Gore, peraltro, suggerisce che lo sviluppo economico possa conseguire solo dal benessere della popolazione, mostrando ad esempio il cattivo andamento di *General Motors*, industria statunitense, rispetto alla *Toyota* in relazione al diverso atteggiamento dei corrispondenti paesi verso il protocollo di Kyoto. Il documentario presenta peraltro scene apocalittiche, tant'è che Al Gore osserva come gli effetti tragici del riscaldamento globale della terra imputabili all'uomo possono essere scongiurati attraverso una cooperazione a livello globale, ed una serie di comportamenti dei singoli per ridurre l'emissione di *anidride carbonica* nell'atmosfera, maggiore responsabile del surriscaldamento terrestre.

E' tutta una questione di saggezza, come insegnava lo stesso Lucrezio, se è vero che Al Gore risulta polemico anche con i *mass-media* che spesso ritengono che sia possibile cambiare la realtà e guidare l'opinione pubblica piuttosto che avere come obiettivo quello di rivelare la verità, per quanto “*scomoda*” possa essere.

Anzi questa è spesso celata e nascosta da quei media, pilotati dalle “*lobby*” e dalla politica, che non fanno altro che creare confusione e nell'opinione pubblica.

E, allora, che fare? Quali soluzioni adottare?

*“Ci sono tante brave persone che fanno politica in entrambi i partiti che rifiutano di prendere posizione sul riscaldamento globale, perché se lo facessero e lo riconoscessero come un imperativo morale un cambiamento di rotta sarebbe imprescindibile.”*

**AL GORE**

E' questo il viatico alla nostra salvezza?