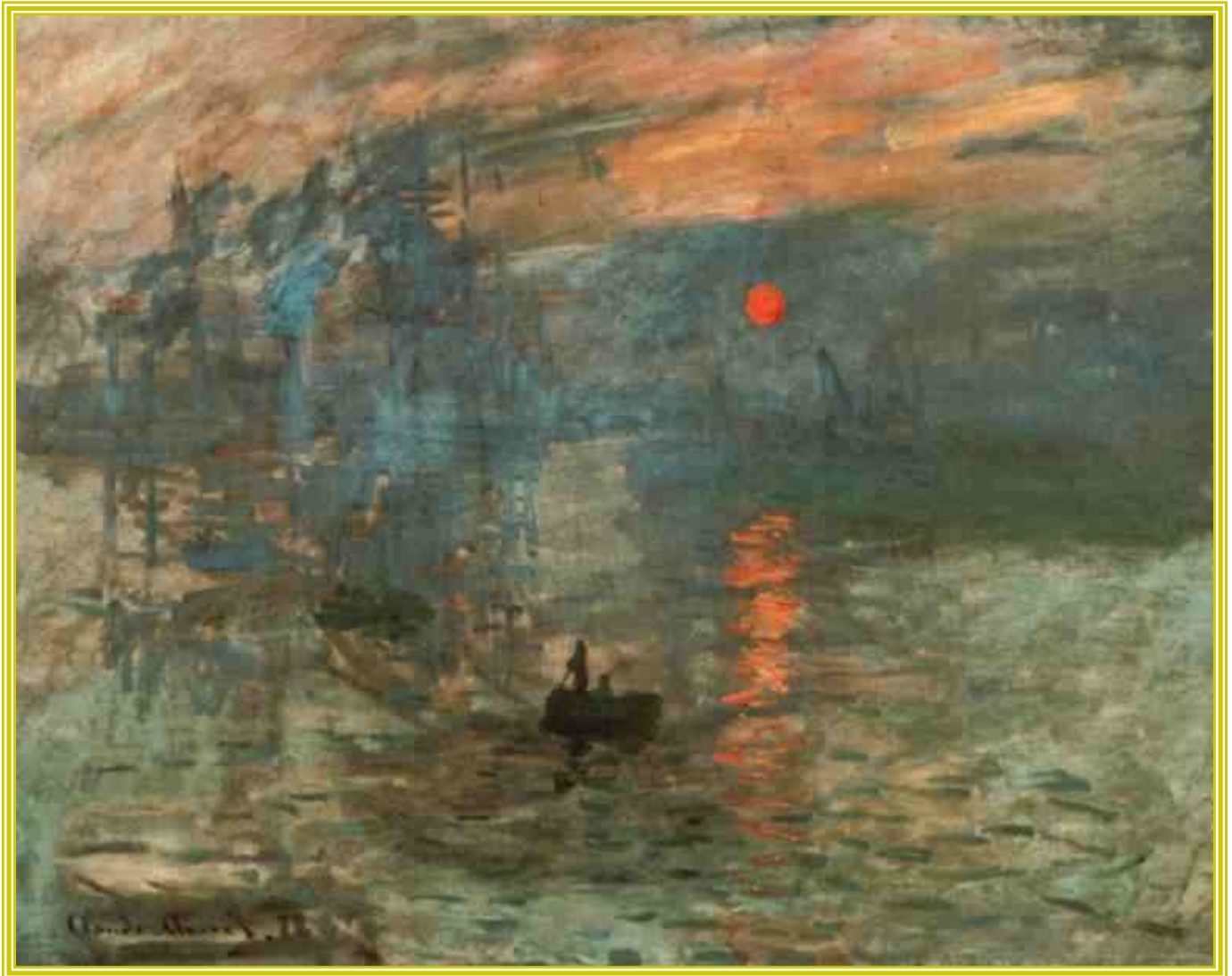


# *La Magia del Progresso*



## **Indice**

Introduzione

Mappa Concettuale

Il Positivismo

Karl Marx

Giovanni Verga

The Victorian Age

Charles Dickens

George Bernard Shaw

Lucrezio

La Grande Guerra

“Impressione, sole nascente

L’origine e la fine dell’Universo

Il concetto di limite di Wierstrass

Le equazioni di Maxwell

Conclusioni

## Introduzione

L'esistenza o meno del progresso è già di per sé una questione imbarazzante e controversa, dal momento che da un progredire delle scienze o da qualche altro miglioramento parziale, si è gradualmente passati a un'idea di "progresso" in senso astratto e universale.

E' ben noto come da un certo momento storico (verso la fine del XVIII secolo) l'idea di progresso viene universalizzata e non si riferisce più solo ad ambiti precisamente delimitabili, come la scienza, la tecnica, l'arte, che rappresentano il sostrato più concreto del progredire.

Si parla allora di progresso dell'umanità, della morale, dello spirito, della cultura, della società e, più tardi, di progresso della storia.

Il progresso delle scienze è naturalmente innegabile; già nel Rinascimento fu impossibile non accorgersi del "progressus scientiarum" di cui parlava Francesco Bacone. Nei secoli XIX e XX, in effetti, le scienze sono progredite oltre ogni possibilità di previsione.

Non è stato mai sufficientemente chiaro, tuttavia, se al progresso delle scienze dovesse corrispondere un analogo avanzamento nel campo morale, artistico, sociale. Uno iato tra la scienza e la morale è stato infatti spesso segnalato nella storia, da quando ha cominciato a profilarsi un'idea di progresso fino ai nostri giorni, e ha dato luogo a previsioni non certo ottimistiche sulla plausibilità di un progredire indiscriminato dell'uomo.

*Il cammino fatale, incessante,  
spesso faticoso e febbrile che segue  
l'umanità per raggiungere  
la conquista del progresso è grandioso  
nel suo risultato, visto nell'insieme da lontano.  
Nella luce gloriosa che l'accompagna  
dileguarsi le inquietudini,  
la avidità, l'egoismo, tutte le passioni,  
tutti i vizi che si trasformano in virtù,  
tutte le debolezze che aiutano  
l'immane lavoro, tutte le contraddizioni,  
dal cui attrito sviluppa la luce della verità.  
(Giovanni Verga)*

L'idea del progresso, poi, non è mai stata univoca né nell'ambito letterario né in quello filosofico, ad esempio Verga vede la realtà per ciò che è, non demonizza il progresso che, anzi, è grandioso visto nell'insieme, ma che, purtroppo, non è sempre vantaggioso per tutti. Egli vuole mostrare l'altra faccia della medaglia : se è vero che il progresso riduce il lavoro, e quindi le sofferenze dell'uomo, è vero anche che esso ne genera delle altre.

Il filosofo tedesco Karl Marx a sua volta compie un'attenta analisi critica dei processi economici dell'Ottocento e spiega chi e come ottiene i vantaggi del progresso tecnico. Nella sua opera, "Il Manifesto del partito comunista", coadiuvato dall'amico Engels, testimone in primis della condizione in cui versavano gli operai nelle fabbriche inglesi, attacca fortemente la società capitalistica e auspica l'abolizione della proprietà privata per eliminare tutti i mali dell'uomo.

Tornando ad una visione più generale sul valore da conferire al progresso, occorre dire che il rapido sviluppo della scienza ha sollevato e continua a sollevare una serie di problemi spinosi per gli strettissimi rapporti che lo legano a uno dei campi più delicati della morale. Se da una parte si è assunto nei confronti della scienza un atteggiamento più cauto sia per quanto riguarda le sue possibilità conoscitive, sia per quanto riguarda i suoi risvolti pratici, dall'altra si ritiene che la

scienza e la tecnica, se ben dirette possono aiutare individui e popoli a raggiungere sempre migliori condizioni di vita.

A mio parere oggi, più di ieri, è necessario ridimensionare la celebrazione della portata pratica della scienza, poiché essa può, se non correttamente gestita, mettere nelle mani dell'uomo un potere gigantesco che rischia di annullare la vita sul nostro pianeta. Bisogna, insomma, convincersi della priorità dell'etica sulla tecnica, del primato dell'uomo sulle cose, della superiorità dello spirito sulla materia. Con questo non significa che si deve mettere in discussione la ricerca scientifica in quanto tale, ma solo evitare che la scienza possa arrogarsi il diritto di "stravolgere" il corso dell'esistenza. L'impegno degli scienziati deve essere, perciò quello di esplorare sempre più a fondo l'affascinante mistero nella vita umana, di sventare le minacce che, purtroppo, incombono sul nostro pianeta in misura ogni giorno più grave. Gli scienziati, infatti a tal proposito, sono consapevoli delle dannose conseguenze dovute da un incontrollato utilizzo delle loro scoperte. Questo problema viene sollevato da Einstein nel messaggio agli scienziati italiani:

*"...Vediamo oggi delinearsi, 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 un 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 soprannazionale... 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, entrerebbero 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 esser 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 divenuto il problema più urgente del nostro tempo."*

*(Albert Einstein)*

Nel mio percorso ho analizzato l'idea di progresso in ambito letterario, filosofico, artistico, soffermandomi su significativi autori quali Giovanni Verga, Lucrezio, Karl Marx, in correlazione anche, ove possibile, con il periodo storico relativo alla Prima Guerra Mondiale e alle rivoluzionarie scoperte scientifiche quali l'origine dell'universo, la nascita dell'analisi infinitesimale, le equazioni di Maxwell. Più in dettaglio ho preso in considerazione:

- **Il Positivismo e Karl Marx:** l'Ottocento è un periodo in cui vi è stato un grande sviluppo economico, in seguito alle nuove scoperte scientifiche, e quindi una nuova fiducia nel

- progresso e nelle capacità umane di dominare la natura. Marx analizza i processi economici per spiegare chi e come ottiene i vantaggi del progresso tecnico e scientifico.
- **Giovanni Verga** ha una lucida e consapevole visione del progresso, vuole però sfatare il mito ingenuamente ottimistico che gli si è costruito intorno. Sceglie dunque di mostrare l'altra faccia della medaglia, il lato oscuro del progresso, i suoi danni e le sue vittime: la ricerca del benessere ha rivoluzionato ogni ordine di valori lungo tutta la scala sociale. Emblema del progresso e del *self-made-man* è la sua opera "Mastro Don Gesualdo".
  - **The Victorian Age, Charles Dickens e George Bernard Shaw**: l'Età Vittoriana è aperta, appunto, dalla *Great Exhibition* di Londra nel 1851 in cui si rendeva simbolicamente omaggio al paese dal quale la rivoluzione industriale aveva preso le mosse. Dickens nelle sue opere mette in luce le condizioni di miseria in cui vive il proletariato inglese a causa del progresso industriale. Shaw fonda la *Fabian Society*, che s'impegna a difendere i problemi della classe operaia, ed è il massimo esponente del *Theatre of Ideas* che solleva e discute delle problematiche della società inglese.
  - Il poeta **Lucrezio** non nega che esista il progresso, anche se ha una visione particolare di esso: l'evoluzione riguarda le arti e le tecniche ma non i costumi morali. All'uomo primitivo erano ignote le arti della guerra, le stragi, il concetto di proprietà e lo spirito di competizione.
  - Durante il conflitto della **Prima Guerra Mondiale** per la prima volta si è usato il progresso tecnico e scientifico per la costruzione di armi che potessero uccidere migliaia di persone e la cui potenza devastatrice era sconosciuta anche a chi le aveva usate per offendere.
  - **Claude Monet, "Impressione, sole nascente"**: è l'opera d'arte che ha dato il nome all'intero movimento impressionista. Questa corrente nasce in Francia e si sviluppa in Europa in seguito alla nascita della fotografia: d'ora in poi l'artista non avrà più bisogno di ritrarre quanto più fedelmente possibile la realtà perché il pittore è stato sostituito dalla "macchina".
  - **L'origine e la fine dell'Universo**. La teoria inflazionaria dell'origine dell'Universo, che oggi è la più accreditata dagli scienziati, è stata ipotizzata per la prima volta durante il XIX secolo dal filosofo tedesco Immanuel Kant.
  - **La definizione di limite** nella formulazione di **Weierstrass** alla base dell'analisi infinitesimale, che ha consentito importanti sviluppi in matematica e in tutti i campi delle scienze;
  - **Le equazioni di Maxwell** hanno riunito fenomeni elettrici e magnetici in una nuova entità, il campo elettromagnetico, che si propaga come un'onda. L'elettromagnetismo ha rivoluzionato la fisica dell'Ottocento e ha posto le basi per la teoria della relatività di Albert Einstein.

## Il Positivismo

Questo periodo inseribile nella metà dell'Ottocento è caratterizzato dallo sviluppo impetuoso dei processi d'industrializzazione e dal loro diffondersi dalla Gran Bretagna ai Paesi del continente. Lo sviluppo del progresso tecnico e scientifico è accompagnato dallo sviluppo delle strutture formative: si riformano profondamente i sistemi scolastici e universitari l'istruzione elementare obbligatoria muove i suoi primi passi. L'esigenza di una preparazione tecnica aveva portato all'istituzione di scuole che garantissero una formazione comune per le varie specializzazioni dell'ingegneria civile e militare.

Il Positivismo ha un'egemonia pressoché completa nella cultura europea di questo periodo. Per Positivismo si intende quel movimento di pensiero che ha affermato una nuova centralità della scienza e della tecnica nella cultura umana. Solo la conoscenza positiva della realtà, ancorata ai fatti e alle relazioni accertabili fra fatti e promossa dalle scienze sperimentali, è feconda di risultati poiché il mondo delle cose in sé sfugge a tale possibilità, occorre rifuggire dall'apriorismo astratto della metafisica.

Con l'affermarsi della nuova filosofia della scienza, sembrano definitivamente tramontare i due grandi sistemi di pensiero che avevano dominato la scena del XVIII e XIX secolo, il Criticismo kantiano e l'Idealismo hegeliano.

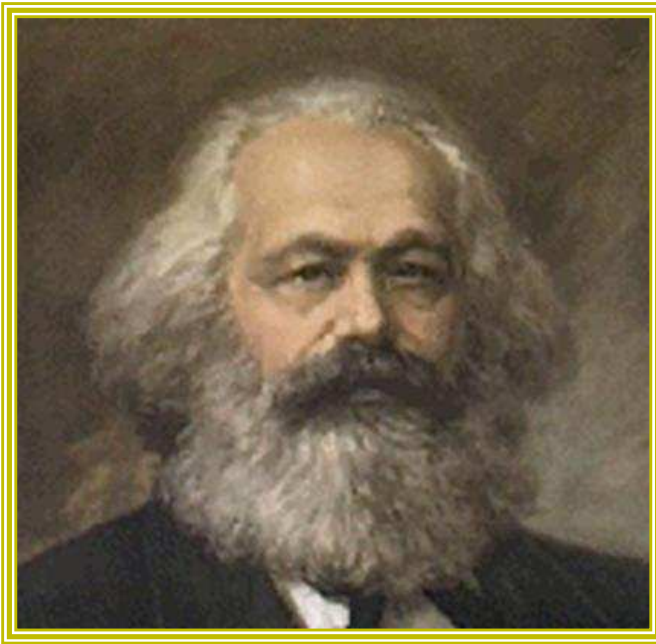
Tuttavia verrà proposto un ritorno a Kant, cioè un ritorno a una dimensione critica del pensiero, contro la filosofia speculativa dell'idealismo e contro le nuove metafisiche di tipo materialistico, elaborate da filosofi e scienziati positivisti. La filosofia kantiana verrà, quindi, intesa e reinterpretata come teoria dell'esperienza, cioè come fondazione logico-concettuale dell'esperienza, attraverso cui riaffermare il valore obiettivo delle scienze fisico-matematiche.

Quanto a Hegel, dopo la sua morte, l'evolversi della situazione tedesca, l'acutizzarsi delle tensioni politiche e lo sviluppo, anche in Germania, del Positivismo scientifico, porteranno ad una rapida perdita d'influenza dell'Hegelismo. Gli stessi allievi tedeschi di Hegel si rivolgeranno altrove, giungendo, in diversi casi, a confutare il sistema utilizzando la stessa dialettica. Gli esponenti della cosiddetta "Sinistra hegeliana" vedranno nell'Idealismo hegeliano la giustificazione filosofica del potere costituito. Marx, elaborando la sua concezione materialistica della storia, che avrà a suo fondamento non lo spirito, ma strutture economico-sociali che si sviluppano attraverso lotte fra le classi, vedrà in Hegel non tanto il maestro, quanto un modello dogmatico e chiuso di pensiero, da demistificare. Egli trasferirà la dialettica hegeliana dal cielo delle idee, delle astrazioni concettuali, al terreno concreto della storia umana, quello dei bisogni e delle attività produttive degli uomini, ai conflitti d'interesse e di classe, nei quali vedrà la forza motrice della storia e la fonte da cui si generano le idee. E' in tale contesto che egli condurrà una critica razionale della società capitalistica.



## Karl Marx

Marx vive in un periodo in cui lentamente la società si sta rendendo conto che non sempre il progresso è sinonimo di condizioni di vita migliori per tutti. Infatti la classe operaia non si trova nelle migliori condizioni economiche, anzi deve lavorare 12-15 ore al giorno per poter portare a casa il minimo indispensabile per vivere. Insieme ad Engels scrive “Il Manifesto Del Partito Comunista”, ed è testimone con questo della situazione della classe operaia inglese che non è per niente tutelata dallo stato. In queste condizioni le proteste non tardano a sopraggiungere e il 1848, fu un anno in cui le rivoluzioni contro il capitalismo si manifestarono in tutta Europa. Marx quindi



analizza la società in cui si trova a vivere compiendo analisi economiche che lo porteranno ad affermare il materialismo storico fondato sull'economia.

Marx fa parte della “Sinistra Hegeliana”, ma non assolve neanche Feuerbach dalle sue critiche. La critica più forte che egli fa alla filosofia è che essa pensa la realtà ma la lascia intatta così com'è. La filosofia non si interessa dei problemi dell'uomo, ha il pensiero rivolto al cielo e non si interessa dei problemi che deve affrontare la società tutti i giorni. La filosofia speculativa di Hegel lascia intatto il mondo, così Marx propone un nuovo compito alla filosofia: essa deve criticare il presente con lo scopo di liberare l'uomo e, soprattutto, essa non deve limitarsi a “pensare” la realtà, ma deve modificarla.

Marx vuole mettere in discussione le strutture economico-sociali che producono il gap tra le classi sociali, ma non basta mettere in discussione qualcosa per cambiarla, infatti c'è bisogno di una forza materiale che sia in grado di mettere in pratica la teoria. La forza materiale la trova nel proletariato, la classe oppressa per eccellenza.

Analizzando la teoria dell'evoluzione di Darwin che diceva che in natura vi è una continua lotta per l'esistenza e chi sopravvive sono coloro i quali riescono a sfruttare meglio i vantaggi della natura, Marx afferma che la storia, altro non è che una lotta tra le classi. Per classi intende individui che hanno stesse condizioni economiche e stessi interessi. La lotta tra le classi può essere sia aperta che latente ma in tutti i casi è ininterrotta. La storia dell'umanità ha visto l'avvicendamento di epoche storiche e di sistemi sociali: prima vi era la comunità primitiva, poi la società schiavistica, poi quella feudale ed infine quella capitalistica. Questa è la società contemporanea che si è realizzata con la borghesia ed il passaggio dall'artigianato all'industria. Il capitalismo ha portato alla formazione di due grandi schieramenti: la borghesia e il proletariato. Egli però non “demonizza” la borghesia, ma anzi, da un certo punto di vista la esalta anche, perché si fonda sul dinamismo dei sistemi di produzione. Ma la borghesia, inconsciamente, ha creato anche coloro i quali saranno i suoi affossatori: il proletariato. Questa è una classe perennemente sfruttata dai capitalisti, che spinti dalla concorrenza, decidono di sostituire l'uomo con le macchine. Il capitalismo, inoltre, fa sì che il gap tra le classi aumenti, riducendo sempre più il numero di capitalisti ed accrescendo quello dei proletari.

Marx è stato il primo ad aver pensato alla rivoluzione come mezzo attraverso il quale il proletario può abbattere la borghesia. Lo scopo finale della rivoluzione marxista è abolire lo sfruttamento dell'uomo sull'uomo. La rivoluzione sarà mondiale quando le classi prenderanno coscienza di sé e

dei loro interessi. Dopo la rivoluzione non ci sarà più una classe dominante ma ci sarà un'unica classe e il comunismo. Marx prende posizione contro la destra Hegeliana e in particolare è in aperta critica contro la trascendenza della religione. E' d'accordo con Feuerbach che accusa la religione di aver imprigionato l'uomo ma lo accusa anche perché ha limitato la sua critica solo alla religione. Marx si scaglia anche contro il concetto di stato di Hegel perché da predicato lo ha fatto diventare soggetto. In realtà è l'uomo il soggetto che ha creato lo stato, il predicato. Lo stato Hegeliano assume una posizione di dominio sugli individui e sul popolo.

Rimprovera a Feuerbach di essere rimasto in una prospettiva idealistica e di voler cambiare il mondo con la sola forza della idee. Ma riconosce anche il risultato positivo della critica di Feuerbach alla religione. L'uomo della età capitalistica, in particolare l'operaio, si aliena nel lavoro perché produce merci per vivere ma allo stesso tempo si aliena in esse perché non può disporne. Marx si rende conto che abolendo la proprietà privata, si eliminerebbe anche l'alienazione dell'uomo.

Marx analizza il processo economico e dice che tutto deve essere relazionato al prodotto storico, con questa nuova concezione dell'economia, egli distrugge le vecchie concezioni secondo cui le leggi economiche sono imm modificabili nel tempo. L'economia diventa la base per comprendere realmente la storia umana. Questa concezione della storia è nota come materialismo storico perché pensa che l'essenza umana abbia le sue radici nelle attività produttive.

Marx giunge alla conclusione che le idee sono un riflesso delle condizioni di vita materiale e quindi i modi di produzione influiscono sulle idee e le ideologie di un periodo storico. I modi di produzione sono la struttura della società e le idee, le istituzioni sono dei prodotti e sono soprattutto influenzati dai modi di produzione. Esse diventano quindi, le sovrastrutture.

Marx ne "Il capitale" descrive, poi, le strutture e i modi di funzionamento della produzione e dell'economia capitalistica. Il sistema capitalistico è basato sulla produzione di merci che hanno un valore d'uso e un valore di scambio. Il valore d'uso equivale all'utilità dell'oggetto prodotto ed è fondamentale perché senza utilità non vi è scambio. Il valore d'uso però è soggettivo, mentre il valore di scambio è definibile secondo equazioni. Il valore di una merce è dato dal tempo che occorre per realizzare l'oggetto. Il tempo è frutto della forza lavoro. La vera innovazione, Marx, la compie quando dice che è il lavoro stesso una merce di scambio. Il capitalista paga l'operaio per il lavoro che egli compie. Il lavoro dell'operaio è una merce particolare, infatti, essa ha un valore d'uso superiore al valore di scambio. In pratica l'operaio viene pagato meno di quanto dovrebbe percepire e la differenza la intasca il capitalista. La differenza è detta plusvalore.

Marx individua un ciclo che descrive i meccanismi dell'economia capitalistica:  $D - M - D'$ . Il denaro (D) serve ad acquistare merci necessarie alla produzione, tra cui la forza lavoro detta variabile e le materie prime, macchinari ecc..., detti capitale costante. Le merci prodotte vengono vendute per incrementare D ed avere D'.

Il capitalista tende ad aumentare il saggio di plusvalore [rapporto tra il plusvalore e la forza lavoro (P/V)] che può essere relativo o assoluto. E' assoluto quando il capitalista sfrutta per molte ore al giorno gli operai che non sono per niente tutelati dai sindacati o dallo Stato. Quando, invece, gli operai sono tutelati in parte, essi hanno un numero di ore prestabile, ma il capitalista intensifica il lavoro, ottenendo così un plusvalore relativo. In seguito, poiché la concorrenza tra i vari capitalisti diventa spietata, è necessario acquistare macchinari in grado di velocizzare la produzione e ciò è una spesa ulteriore a cui deve far fronte l'imprenditore. Il capitale costante si somma al capitale variabile e il rapporto è detto saggio di profitto  $[P/(C+V)]$ . Il capitalista non potendo diminuire il capitale costante, cerca di diminuire il capitale variabile a discapito del salario degli operai.

La produzione eccessiva delle merci porta a una sovrapproduzione, a merci invendute o vendute sottocosto. Questo provoca l'eliminazione dei capitalisti minori aumentando il gap tra ricchi e poveri.



## Giovanni Verga

La formazione di Verga non è basata sui classici latini o sulla grande tradizione letteraria italiana ma sugli autori italiani e francesi suoi contemporanei: Dumas, I tre moschettieri e Manzoni. L'interesse è subito rivolto al romanzo e al teatro in prosa, Le espressioni letterarie più gradite al pubblico borghese. Egli rimarrà uno dei pochi a non aver mai scritto in versi. I modelli offerti dalla cultura provinciale catanese sono però superati: il romanzo storico d'impegno patriottico non è il tema che va per la maggiore visto che l'unità è ormai ottenuta. I primi romanzi di Verga sono comunque di tema patriottico.

I primi libri con cui Verga arriva al successo sono incentrati sul tema romantico amore-passione. "Una peccatrice" lascia il filone storico-politico per quello sentimentale e narra l'amore tra uno studente che diventa un drammaturgo di successo e una nobildonna che alla caduta delle proprie illusioni romantiche si uccide. Le opere dei primi anni milanesi continuano l'analisi delle passioni sconfitte dallo scontro con la realtà ma tormentate fino alla morte.

Si affacciano per Verga due modelli importanti: la protesta scapigliata e la narrativa campagnola risorgimentale. Matura l'atteggiamento polemico verso i disvalori della società del suo tempo. La prefazione a "Eva" fa propri i tratti della protesta scapigliata contro la caduta degli ideali nella moderna società borghese. Vi è una denuncia contro l'accanimento dei beni materiali: l'arte e i sentimenti sono divenuti inutili e superflui. L'ultimo compito dell'arte è quello di essere vera, di dar voce alle miserie e ai dolori creati da una civiltà che s'identifica solo con il benessere.

La narrativa campagnola di stampo risorgimentale esaltava i valori della campagna contro i disvalori cittadini. Rappresentava episodi di vita rurale i cui protagonisti, pur privi di beni materiali, risultavano pieni di valori morali.

Verga guarda a questo filone nel comporre "Nedda". Lo scrittore volge lo sguardo agli umili contadini della sua terra e illustra una situazione di oggettiva miseria e arretratezza, ma non si tratta ancora di Verismo. Il Verismo non è una questione di argomenti, bensì di metodo. Prevede un mutamento dal punto di vista della narrazione: l'autore deve far tacere la propria voce e lasciar parlare i fatti e i personaggi rappresentati. In "Nedda" la voce del narratore colto guida il lettore alla commozione per le vicissitudini della ragazza.

Fondamentale stimolo per la nuova poetica verista è offerto dal dibattito sul Naturalismo letterario francese. Verga condivide i fondamenti materialistici della cultura positivista, basata sull'analisi del reale condotta con rigore scientifico: la letteratura è uno strumento di



conoscenza critica della realtà. Sull'esempio di Zola, anche Verga si propone un'indagine completa della società italiana contemporanea. L'idea è esposta nella prefazione de "I Malavoglia": sotto il titolo "I Vinti", Verga intende rappresentare l'intera scala sociale: dall'umile condizione del pescatore siciliano all'accanito arrampicatore economico, dalle classi aristocratiche ai rappresentanti politici per poi giungere all'intellettuale. Solo i primi due romanzi del ciclo dei Vinti furono ultimati.

Verga ha cura che ogni fatto narrato risulti verosimile e ogni termine esatto, ma non sceglie il reportage sul campo; effettua un resoconto del vissuto: reinventa la realtà siciliana da lontano, mentre è immerso nell'attività frenetica delle città del Nord. E' consapevole di compiere un lavoro di ricostruzione intellettuale e non registrazione visiva, come scriveva Capuana.

Tramonta la funzione guida dello scrittore nei confronti della società, non gli è più concesso di far sentire la propria voce. L'unico compito che gli resta è quello di osservare le cose come sono in modo assolutamente oggettivo. L'autore deve eclissarsi e nascondersi dietro le quinte di modo che l'opera sembri essersi scritta da sé e il romanzo abbia l'impronta del reale. Verga si rifà al metodo narrativo di Flaubert: "L'autore, nella sua opera, deve essere come Dio nell'Universo: presente ovunque, ma visibile in nessun luogo".

L'impersonalità richiede che il racconto sia privo del punto di vista dell'autore, e che il narratore popolare anonimo appartenga allo stesso mondo rappresentato. La voce narrante assume spesso carattere corale e condivide modi e cultura degli ambienti e dei personaggi oggetto della narrazione: le loro conoscenze, superstizioni e pregiudizi, il loro modo di esprimersi, la loro lingua.

L'adozione di un punto di vista interno fa sì che il "colore locale" non compaia solo nella battute di dialogo, ma investa anche le parti narrative. Parole e pensieri dei personaggi sono direttamente inseriti nella narrazione tramite il discorso indiretto libero, non distinto cioè all'interno del periodo né dai segni grafici che delimitano il discorso diretto né da verbi abitualmente impiegati a introdurre il discorso indiretto. Manca, inoltre, un aperto intervento esterno teso a organizzare e ordinare la materia del racconto che procede caotico, discontinuo ed elementare secondo la logica della voce popolare. I presupposti dell'impersonalità e del narratore popolare rendono necessaria una ricerca linguistica costante. Lo scopo è quello di ritrarre ogni soggetto con i colori appropriati: con le parole delle cose e degli uomini rappresentati.

Verga scarta la convenzionale lingua letteraria, attestata sul modello manzoniano, ma scarta anche l'impiego del dialetto. Per rendere il colore e il parlato popolare, l'autore modula la lingua italiana su strutture sintattiche e cadenze dialettali; fonde in un impasto originale termini e modi di dire di provenienza dialettale, gergale. Come le storie, anche la lingua è una ricostruzione intellettuale; un esperimento unico e innovativo nella narrativa di quegli anni.

Il Verismo non comporta una scelta preventiva dei temi, non riguarda solo la rappresentazione degli umili, ma è uno strumento, un metodo per indagare e rappresentare ogni aspetto del reale. Sceglie di rappresentare storie di Vinti: di "vinti" abbattuti e trascinati dalla "fiumana del progresso". Un inevitabile destino di sconfitta e di dolore accomuna tutte le classi sociali, ognuna travolta in forme diverse dall'aggressiva febbre di denaro che muove le moderne dinamiche storiche, economiche e sociali. Non critica l'idea di progresso in sé, che è, come si legge nella prefazione de "I Malavoglia", cammino fatale dell'umanità, grandioso se visto nell'insieme; vuole però sfatare il mito ingenuamente ottimistico che gli si è costruito intorno, orgogliosamente celebrato in quegli anni di euforica fiducia nei prodigi della tecnica e delle macchine industriali. Sceglie dunque di mostrare l'altra faccia della medaglia, il lato oscuro del progresso, i suoi danni e le sue vittime. Constata che la ricerca del benessere ha rivoluzionato ogni ordine di valori lungo tutta la scala sociale. Neppure la campagna ne è rimasta esente. Il suo patrimonio di saggezza arcaica di valori ideali è stato infatti irrimediabilmente messo in crisi dai nuovi imperativi del guadagno, del potere, della "roba". In "Vita nei campi" e ne "I Malavoglia" si assiste allo scontro tra questo antico mondo di tradizioni e affetti e le nuove logiche aggressive dell'interesse e del possesso. I protagonisti di questi volumi sono "eroi" rimasti ancorati agli antichi valori, ormai isolati nel contesto sociale e destinati alla sconfitta. Presentando il progetto del ciclo dei Vinti, Verga indica, nella prefazione de "I Malavoglia", come scopo della sua opera "lo studio sincero e spassionato" dei modi e dei movimenti dell'incessante "attività umana che produce la fiumana del progresso". Attraverso una ricognizione critica estesa a tutte le classi sociali, si cercano le leggi che dirigono il comportamento individuale e collettivo. La tensione al benessere è la molla che innesca "l'immensa corrente": le ambizioni più elevate (vanità aristocratica, potere politico, ideale letterario) sono solo altre facce dell'universale corsa al vantaggio materiale.

Il progresso scaturisce da una spietata "lotta per la vita", in natura come nella società umana: le leggi delle passioni e dello sviluppo sociale sono necessarie e vincolanti quanto la leggi fisiche e

biologiche. Sulla base di questo, lo scrittore, osservatore spassionato, deve costruire una rappresentazione “sincera” della realtà “com’è stata, o come avrebbe dovuto essere”.

Gesualdo Motta, ad esempio, sacrifica se stesso e gli altri al suo progetto di ascesa economica e sociale. Respinge l’unico affetto disinteressato, l’amore di Diodata; preso dagli affari, trascura la moglie Bianca; intento al suo progetto di farne una “signora”, ignora le reali aspirazioni della figlia. Ma se lui è il campione dell’accumulo della “roba”, la società che ha intorno non è migliore: la sua famiglia di origine è impregnata di rancori, invidie e gelosie; la vita di paese è un susseguirsi di intrighi e meschinità, in nome dell’interesse. Valori, sentimenti, affetti sembrano essersi completamente eclissati. Tolto ai personaggi ogni spessore umano, anche vicende e conflitti potenzialmente drammatici (intrecci sentimentali, eventi politici) assumono toni grotteschi. Il dramma può risorgere solo nelle pagine finali, quando Gesualdo, nella solitudine dei suoi ultimi giorni, prende coscienza della sua intima sconfitta sul piano degli affetti. Da qui la modernità del personaggio, primo rappresentante del moderno dramma dell’alienazione.

Verga volge un acuto sguardo critico alla realtà della nuova Italia, nelle sue diverse componenti. Per primo, riesce a farlo abbandonando i toni della convenzione letteraria, senza retorica e senza moralismi, senza addolcire la pillola. Esamina i nuovi rapporti umani, economici e sociali portati dall’onda del progresso tra i contadini, i minatori, i pescatori siciliani come nel proletariato cittadino milanese, nella rampante imprenditoria borghese e tra i proprietari terrieri aristocratici. Lo sguardo è freddo e tagliente; la diagnosi non è ottimistica. La logica utilitaristica, le legge della “roba”, trionfa ovunque, mentre scoppiano valori e ideali disinteressati. Chi a essi resta legato, o non è in grado di adeguarsi alle nuove direttive, è destinato a soccombere.

## The Victorian Age

The Victorian age was opening by the Great Exhibition of 1851 in London. The items on display were meant to be a homage to Britain as the leading industrial power in the world.

In Queen Victoria's Age the process of transformation of Great Britain in the name of Liberalism, that had begun with the Industrial Revolution, continued. The Reform Bill extended the right to vote to the middle classes but excluded the working classes from parliamentary representation.

The Socialist movement gave life of trade unions. The safety of Labourers was enforced to reduce the working hours of women and children.. elementary education became compulsory until the age of ten.

Home politics was focused on the Irish question. Following the repeat failure of potato crops, famine struck vast sectors of the population in Ireland. A great wave of migration took nearly two million people to America.

Britain pursued a policy of "splendid isolation". An exception was the Crimean War, in which the government sided with Turkey to prevent Russian expansion in the Turkish Empire.

With the Industrial Revolution more people now lived in towns rather than in the country side. So the British economy had committed itself to the principles of industrial and commercial capitalism. The philosophers Jeremy Bentham and James Mill, were the founders of the movement called Utilitarianism. These were in favour of a non-interventionist state and called for freedom of individual action in all spheres of life. This movement influenced politics, literature, philosophy and science.

Charles Darwin published "On the origin of the species" that rewrote the history of mankind as an age-old struggle for existence, whose survivors were those best equipped to take advantage of the environment. Darwin's evolutionary theory initially opposed by the Church and non-progressive minds.



The strongest criticism of the liberal economy came from Karl Marx, who had been expelled from Germany for his revolutionary ideas. Marx denounced the exploitation of the underpaid masses of industrial labourers. His masterpiece was "The Capital".

## Charles Dickens



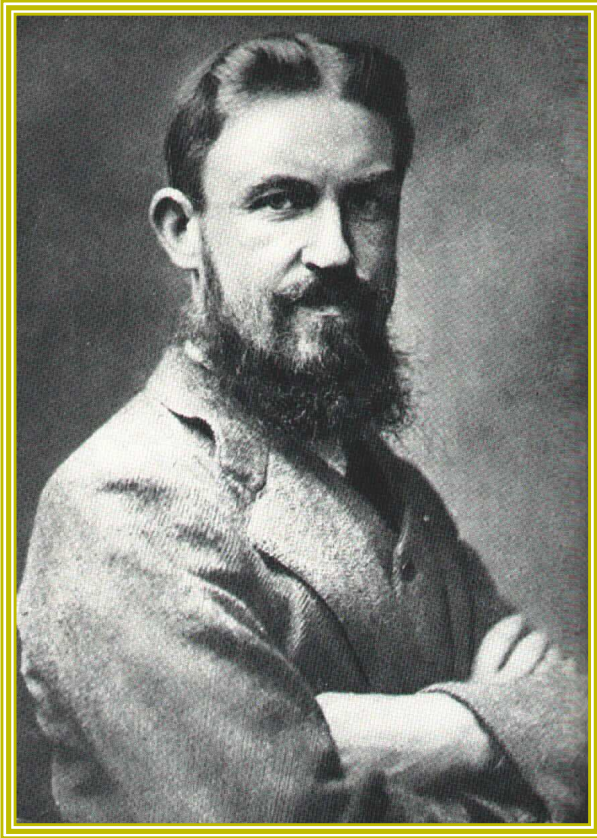
He was the creator of the novel instalments, which quickly made him a literary phenomenon. His first novel was *Oliver Twist*, then he published *A Christmas Carol*, *David Copperfield* and *Hard Times*. *Hard Times* was first published in instalments on the *Household Words*, a weekly magazine. The novel is set in the newly industrialized town in the north of England. This novel is highly significant because it portrays the “condition of England”, the social and political problems of mid-Victorian times. On every page the novel manifests its identity as a polemical work, a critique of mid-Victorian industrial society dominated by materialism and capitalist economy.

### **Hard Times - The plot**

The story is set in the imaginary Coketown, where Thomas Gradgrind lives. He is a teacher who founds his education on facts and statistics, he predicates the Utilitarianism. Mr. Gradgrind marries his daughter Louisa to the rich Mr. Bounderby. Their life together is deeply unhappy. Tom, the other son, steals some money from Bounderby’s bank. Louisa will spend the rest of her life separated from her brother.



## George Bernard Shaw



George Bernard Shaw has born in Dublin . He then became involved in politics and founded the Fabian Society which defended Socialist ideas. Shaw believed that a civilezeted society had to have equal laws for everybody.

Shaw then turned to literary writing and produced five unsuccessful novels and eventually he wrote his first play, Windower's House, centred on the evils of London slums.

Shaw continued to write plays about real human problems such as prostitution, with Mrs Warren's profession, war and religious intolerance. He became the leader of a new kind of drama dealing with social, politics and religious problems. He is the creator of the theatre of Ideas and he wanted to do in England what the Norwegian playwright Ibsen had been doing in his country. Intellectual drama became extremally successful when he published Man and Superman, influenced by the filosofer Nietzsche, Major Barbara and Pygmalion. Bernard Shaw won the Nobel Prize for literature and he was considered a socialist propagandist.

## Lucrezio

Nell'età di Cesare, Lucrezio scrisse un poema didascalico, il *De rerum natura*, che sulla base delle dottrine di Epicureo dà una risposta razionale a tutti i problemi della fisica, della conoscenza e della morale.

Il poema ha il medesimo titolo di un monumentale trattato, in trentasette libri, in cui Epicureo esponeva il proprio sistema filosofico. L'appartenenza del *De rerum natura* al genere didascalico è sottolineata dai frequenti ammonimenti del poeta all'aristocratico Gaio Memmio, a cui il poema è dedicato, e da alcune dichiarazioni di poetica, che mettono in risalto la natura salutare del messaggio dato dal poeta al lettore.

Il poema è composto da sei libri: i primi due trattano la fisica, la natura degli atomi e i loro aggregati, il terzo e il quarto spiegano i fenomeni psichici e cognitivi, il quinto e il sesto indagano sul rapporto tra l'uomo e la natura, includendo lo sviluppo della civiltà e il significato delle istituzioni.

Le false opinioni alimentate dalla religione sono il principale bersaglio polemico del *De rerum natura*. La religione è rappresentata allegoricamente come un terribile mostro che incombe dalle regioni celesti sull'umanità atterrita. L'immagine suggerisce l'idea che i timori dei primi uomini e la fede nell'esistenza degli dei siano nati dall'impossibilità di spiegare scientificamente i fenomeni celesti. Gli dei sono stati pensati dagli uomini primitivi come causa del tuono, del fulmine o dei numerosi eventi naturali di cui l'autore dà una spiegazione razionale. L'ignoranza della verità ha fatto sì che i fenomeni naturali fossero letti come manifestazione di una volontà trascendente, cui si doveva obbedienza e onore anche a prezzo di odiosi sacrifici.

Gli dei esistono; la loro esistenza è dimostrata dalle immagini di dei attestate nei sogni e la loro sede sono gli "intermundia" ("spazio tra i mondi"), dove essi, in una quiete perfetta, contemplano la vita dell'Universo. Gli dei, quindi, non s'interessano dei problemi dell'uomo ed è pertanto ingiustificato temere la loro ira o invocarne il favore.

Fra le paure dell'uomo una delle più forti è quella della morte. Nella natura umana vi è un razionale desiderio di vita, quasi che un tempo illimitato potesse portare gioie qualitativamente diverse rispetto al tempo limitato che per necessità ci è concesso. Vi è, inoltre, un impulso a credere che, una volta sopraggiunta la morte e la disgregazione di tutti gli elementi costitutivi dell'anima e del corpo, qualcosa di noi sopravviva. La morte comporta invece la fine d'ogni forma di sensibilità; vane sono tutte le attese alimentate dalla mitologia religiosa: non vi è premio per i buoni, né vi sono tormenti per i dannati. Tutti i supplizi che le fantasie popolari hanno immaginato nel regno dei morti sono stati pensati per analogia con le passioni che, in questa vita, tormentano gli esseri umani. Finché noi esistiamo, non vi è la morte; se vi è la morte, noi non esistiamo più. La morte, ripete insistentemente Lucrezio con Epicureo non riguarda l'uomo. Questa elementare certezza dovrebbe essere garanzia di serenità; come nelle moderne filosofie esistenzialistiche, la consapevolezza della morte comporta una lucida visione delle cose e del loro valore, insegna l'arte dell'equilibrio e del distacco. Nel quinto libro, Lucrezio polemizza con il punto di vista antropocentrico. La natura, sostiene, non è stata pensata per soddisfare i bisogni dell'uomo; l'uomo non è il più fortunato, bensì il più infelice fra gli esseri viventi. Nasce e vive con sofferenza, tant'è vero che, fin da quando i neonati vedono la luce, i genitori devono confortare le loro lacrime.

Lucrezio non nega che esista il progresso. Nella storia del genere umano si sono perfezionate le tecniche e l'organizzazione sociale, sono sorte le leggi e le istituzioni. L'uomo con la sua intelligenza ha consentito il progresso dallo stato ferino alle più avanzate forme di civiltà, ma tale intelligenza deve essere intesa soltanto come capacità di sfruttare le casuali scoperte dell'esperienza, si è sviluppata dall'osservazione e dal confronto con la natura; è anch'essa principio materiale, soggetto a distruzione.

Inoltre il progresso ha una natura contraddittoria, riguarda le arti e le tecniche ma non i costumi morali dell'uomo. L'umanità primitiva, nata dalla terra, aveva corpi più robusti dell'umanità attuale, disponeva di scarsi strumenti per dominare la natura, ma non era ancora propensa all'inganno, alla crudeltà e al delitto. Essa non conosceva le arti della guerra, che hanno pianificato la strage, e neppure le mollezze del lusso, che infiacchisce i corpi. Il concetto di proprietà e lo spirito di competizione le erano ignoti.

Il V libro del *De rerum natura* contiene una descrizione dell'evoluzione della civiltà e della storia dell'umanità dalla condizione primitiva allo sviluppo delle tecniche e delle arti. Le sofferenze dei primi uomini in lotta contro le fiere e gli elementi sono evocate con lo sgomento di chi sente la natura non come madre premurosa, ma come una ostile matrigna.

Il poeta indubbiamente riconosce l'evidenza del progresso materiale, il raggiungimento di mete sempre più alte nelle tecniche, nelle arti e nelle creazioni degli istituti civili, ma è anche consapevole che questo progresso è inquinato dall'egoismo, dalle passioni rovinose, dall'abbandono degli istinti, sempre meglio serviti da quelle invenzioni materiali che inizialmente erano state preziose e salutari per la sopravvivenza del genere umano. Se gli uomini primitivi vivevano in modo non dissimile dalle bestie e non conoscevano né leggi, né linguaggio, né arti, è anche vero che essi non erano tormentati dall'ansia di possesso, dalle invidie e dai pregiudizi che il progresso materiale ha portato con sé. Le prime scoperte, come quella del fuoco, e le altre innovazioni hanno dato origine alle prime disuguaglianze tra gli uomini, facendo emergere alcuni a scapito di altri sulla base di criteri ingannevoli quali le ricchezze o l'autorità. Si sono create così aspirazioni sempre maggiori, avidità di ricchezze e smania di potere, mentre è diminuita la capacità di sentirsi appagati del necessario secondo natura.

Nei versi 984-1010 del libro V del *De rerum natura* è evidente come, secondo Lucrezio, progresso spirituale e materiale non coincidano. Nel momento in cui dispone di strumenti più sofisticati l'uomo diviene più temerario e violento, programma la morte dei propri simili, mette in pericolo la sicurezza e la tranquillità per smania di quaderno. Questo non implica la condanna pregiudiziale delle "technai", di cui l'epicureismo riconosce l'utilità, anche se ritiene limitate le loro possibilità di sviluppo e le loro applicazioni vantaggiose. L'autore punta semmai a far apparire assolutamente indipendenti i due piani del progresso: quello materiale, che può toccare tutti gli uomini ma non renderli moralmente migliori, e quello spirituale, che riguarda soltanto pochi eletti, raggiunti dalla saggezza epicurea. Anzi, nel confronto fra il passato e il presente, Lucrezio è propenso a riconoscere ai primitivi una maggiore innocenza, una maggiore propensione ad appropriarsi del necessario secondo natura e a sentirsi appagati.

## La Grande Guerra

La situazione italiana nei primi anni del '900 è molto diversa da quella di quasi tutti gli altri paesi europei: Inghilterra, Francia e Germania nel congresso di Berlino del secolo precedente avevano, infatti, contemplato la spartizione di zone d'influenza coloniale. L'Italia era troppo impegnata dai problemi interni per la recente unità e si mantiene sostanzialmente estranea. Gli interessi delle nazioni cominciano a scontrarsi: lo sbocco sarà fatalmente la prima guerra mondiale. L'Italia è fondamentalmente ostile a entrare in guerra per ragioni economiche, organizzative e ideali.

All'inizio del '900 le forze politiche sono: il socialismo, che si diffonde nelle fabbriche, il pensiero cattolico, a cui la chiesa permette finalmente di esprimersi in organizzazioni politiche che si diffondono nel mondo agricolo, il pensiero liberale di cui è il massimo esponente Giolitti. Tutti sono sostanzialmente contro la guerra. Ma una nuova forza razionalistica si fa sentire al di sopra delle voci di tutte le altre: gli interventisti avranno la meglio nel trascinare l'Italia in guerra. La retorica appassionata e violenta, messa in campo non aiutò a far luce neanche sugli obiettivi della guerra stessa: per molti si trattava di una guerra ottocentesca per conquistare terre e completare i sacri confini della patria. Come ben si vede gli obiettivi stessi erano ben lontani e diversi da quelli degli alleati. Entrammo in guerra dopo gli altri essendo rimasti in dubbio anche su quale obiettivo perseguire.

L'annessione della Bosnia e dell'Erzegovina da parte dell'Austria fu poco più di un atto formale, ma valse ad esasperare l'irredentismo serbo. Questo sboccò il 28 giugno 1914 a Sarajevo, capitale della Bosnia, nell'attentato che costò la vita all'arciduca Francesco Ferdinando d'Asburgo, erede del trono d'Austria, e alla sua consorte.

Il duplice assassinio avvenne ad opera di un giovane bosniaco. La notizia scosse profondamente l'Europa. Il 23 luglio l'Austria, appoggiata dalla Germania, mandò un ultimatum al governo di Belgrado, nella convinzione di poter liquidare la Serbia e ristabilire il prestigio asburgico nei Balcani senza scatenare un grande conflitto.

L'attacco alla Serbia da parte dell'Austria fece scattare il sistema delle alleanze: ci fu la dichiarazione di guerra della Germania alla Russia e alla Francia, unite nella Duplice. Per colpire la Francia da nord, nel suo punto più debole. La Germania invase il Lussemburgo e il Belgio, nonostante fossero stati neutrali. L'invasione del Belgio provocò l'immediato ingresso dell'Inghilterra, ansiosa per la sua sicurezza sulla Manica. Seguì la dichiarazione di guerra alla Germania, da parte del Giappone si limitò ad operare in Asia attaccando i possedimenti tedeschi nel Pacifico.

Nei mesi che seguirono lo scoppio del conflitto si schierarono i ceti industriali, direttamente interessati nella produzione degli armamenti. I primi ad approvare i crediti di guerra furono i socialdemocratici tedeschi, i socialisti francesi e i laburisti inglesi. Anche la classe operai non era rimasta insensibile alle suggestioni della civiltà dei consumi e alle lusinghe del benessere economico.

In tutti i paesi coinvolti nel conflitto si formarono unioni sacre, governi di coalizione nei quali entrarono anche i socialisti. Pochi avvertirono in quell'ora di esaltazioni patriottiche i rischi di un conflitto che doveva sconvolgere l'intero continente.

Il 2 agosto l'Italia, pur legata alla Triplice Alleanza rinnovata nel 1912, dichiarò la propria neutralità. L'attacco alla Serbia costituiva un'aggressione e ciò contraddiceva i termini del trattato. La neutralità però non doveva durare per molto. Vi erano due schieramenti: i neutralisti e gli interventisti.

Di quest'ultimi facevano parte i nazionalisti, legati agli imperi centrali, che erano sostenitori della guerra per strappare alla Francia Nizza, la Corsica e la Tunisia. Ma ben presto i loro obiettivi cambiarono, infatti schierandosi con l'Intesa venivano rivendicate le terre italiane (Trento e Trieste) e altre parzialmente italiane (Istria e Dalmazia). Del resto poco contava per i nazionalisti a

fianco di chi combattere. L'interventismo democratico aveva ragioni diverse da quelle dei nazionalisti. Loro rivendicavano, in nome degli ideali risorgimentali e mazziniani, solo terre italiane. Accanto a questi erano scesi i socialisti riformisti e i radicali animati da ideali di democrazia e di liberazione delle civiltà oppresse. Questi fini non erano in sintonia con quelli economici e strategici degli alleati.

Neutraliste erano invece le grandi masse operaie e quelle contadine, rappresentate dai socialisti e dai cattolici che si erano schierati dietro Benedetto XV e che aveva condannato la guerra. I socialisti ritenevano che ogni guerra fosse contraria agli interessi del proletariato.

Neutrali erano i liberali giolittiani, convinti del fatto che la neutralità avrebbe permesso grossi guadagni ai nostri ceti imprenditoriali attraverso le forniture ad ambedue e blocchi contrapposti. Giolitti sosteneva che si potesse ottenere parecchio dall'Austria in cambio della neutralità.

La fulminea invasione del Belgio avrebbe dovuto piegare nel giro di poche settimane la Francia. Conseguita la vittoria, gli imperi occidentali avrebbero attaccato lo zar, prima che quest'ultimo potesse mobilitare il suo lento esercito. Il piano fallì. L'esercito francese fu sconfitto in una serie di scontri, ma poté sfuggire all'accerchiamento con la battaglia della Marna che arrestò gli invasori. Si combatté ancora per ottobre e novembre con la perdita di più di mezzo milione di uomini e con il solo risultato di fiaccare gli eserciti con le lunghissime guerre di trincee.

Alla guerra di movimento succedeva, così, la guerra di posizione e di trincea, che caratterizzò tutto il conflitto. Fu una guerra di logoramento che sarebbe stata vinta da chi fosse riuscito a resistere di più alla perdita di uomini, ad assicurarsi la maggior scorta di generi di prima necessità.

Sul fronte orientale, nei mesi di agosto e settembre, tra austro tedeschi e russi la guerra ebbe un andamento oscillante con successive avanzate e ritirate. I tedeschi inflissero due gravi sconfitte ai russi sul confine polacco, a Tannenberg e sui Laghi Masuri. Ma le armate dello zar batterono gli austriaci facendoli ritirare dalla Galizia. In quel frangente risultò vantaggioso l'intervento della Turchia al fianco degli imperi centrali. Nel medio oriente fu tagliata ogni possibilità di comunicazione tra i russi e gli alleati. Forte dell'appoggio dei turchi, l'Austria conquistò una parte della Galizia.

Con il protrarsi della guerra il problema dei paesi neutrali risultò di primaria importanza per gli imperi centrali, minacciati di strangolamento dal blocco mercantile inglese che mirava ad interrompere il flusso dei rifornimenti alla Germania.

Per resistere al blocco i tedeschi non esitarono a ricorrere alla guerra sottomarina indiscriminata.

Fra i paesi neutrali un caso particolare è quello dell'Italia. Dopo le dichiarazioni di neutralità l'Italia avviò una serie di trattative segrete sia con l'Austria che con l'Intesa. Ci furono degli intoppi nelle trattative con il governo di Vienna, mentre le trattative con i paesi dell'Intesa procedevano speditamente e si conclusero con il Patto di Londra (26 aprile 1915). Questo impegnò l'Italia a entrare in guerra entro un mese dalla conclusione dell'accordo. I termini del contratto erano particolarmente vantaggiosi per l'Italia: assegnazione del Trentino, dell'Alto Adige fino al Brennero, di Trieste, dell'Istria e della Dalmazia del nord. Ma non mancavano la promessa di zone d'influenza in Asia Minore e in Africa.

Poiché la maggioranza del Parlamento e del paese era neutralista, la ratifica del trattato di Londra fu molto contrastata e Salandra si vide costretto a dimettersi, il re Vittorio Emanuele che era favorevole all'intervento respinse le dimissioni e l'Italia entrò in guerra. Scopo dichiarato della guerra fu, per bocca di Salandra, il completamento del Risorgimento.

La tremenda avventura italiana iniziò il 24 maggio 1915 con la dichiarazione di guerra all'Austria Ungheria. Quasi per compensare l'intervento degli italiani, l'Alleanza fece passare dalla sua parte la Bulgaria, per cui la Serbia si trovò stretta tra due fuochi: austriaci a nord e bulgari a est. Belgrado fu occupata e fu invasa la Romania che faceva parte dell'Intesa.

Nella primavera del 1915 l'esercito italiano si stabilizzò su una linea che va dal Trentino fino al Friuli Venezia Giulia. Una linea lunga circa 800 km a forma di S dove si scontrarono italiani e



austriaci. Ma la superiorità numerica degli italiani non poté compensare l'arretratezza degli armamenti, la scarsa copertura dell'artiglieria, l'inadeguata preparazione delle truppe.

Nel Trentino venne adottata una condotta difensiva, nei primi mesi la guerra si combatté soprattutto sull'Isonzo e sul Carso dove furono lanciate quattro sanguinose controffensive con la conquista di modeste posizioni.

In Francia il comando tedesco scatenò una violenta offensiva contro la piazzaforte di Verdun: quattro mesi di continui combattimenti che condussero ad una strage incredibile. Non meno micidiale fu la successiva battaglia della Somme nella quale comparivano i primi carri armati senza che in nessun punto del fronte si avanzasse per più di pochi chilometri.

Sul fronte italiano il generale austriaco Conrad, forte di una superiorità di artiglieria, lanciò il 15 maggio 1916 una formidabile offensiva sugli Altopiani, tra il Garda e il Brenta. Al centro dello schieramento le difese caddero, ma l'avanzata del nemico fu bloccata lungo tutto il fronte. Anzi a giugno fu lanciata una forte controffensiva che permise agli italiani di espugnare San Michele e che si concluse con la liberazione della Gorizia. Il pericolo scampato suscitò polemiche contro il governo. Salandra fu costretto a dimettersi. Al suo posto fu chiamato Boselli, un vecchio parlamentare al di sopra delle parti. Il 27 agosto il nuovo governo dichiarò guerra alla Germania.

Il 1916 fu anche l'anno della battaglia navale dello Jutland tra la Germania e L'Inghilterra, la flotta marina inglese subì una grave sconfitta da parte dei Tedeschi, ma subito rientrò nei porti di partenza a causa della superiorità numerica dell'avversario. Continuò la guerra sottomarina, con la quale i Tedeschi erano convinti di poter concludere la guerra. Le conseguenze furono quasi fatali agli Inglesi, i quali non avevano scorte di cereali per non più di sei settimane.

Il 1916, come si è visto, fu un anno terribile. Fu proprio questa situazione a spingere le correnti minoritarie del socialismo europeo a riprendersi la libertà di movimento. Già nel settembre del 1915 si era tenuta a Zimmerwald, per iniziativa del partito socialista italiano, una conferenza internazionale alla quale avevano partecipato tutti i partiti socialisti d'Europa. La conferenza si era conclusa con un manifesto nel quale questi ultimi si impegnavano a lottare per far cessare la guerra. Il partito socialdemocratico russo, ad opera di Lenin, assunse una posizione di aperta rottura nei confronti dei partiti socialisti alleati con i governi borghesi: volevano che la guerra imperialistica si trasformasse, in ogni paese, in guerra civile per la vittoria del socialismo. Questa tesi fu respinta dagli altri socialisti. La questione venne analizzata nella successiva conferenza, presso Berna. Da essa uscì un esplicito appello all'abbattimento del potere borghese in tutti gli stati in guerra, quale garanzia di una pace duratura.

Una proposta di pace partì anche dai governi di Vienna e Berlino. Si trattò, comunque, di uno stratagemma per far ricadere la colpa della guerra, agli occhi degli americani, sull'Intesa. Wilson, da poco eletto presidente degli Stati Uniti, sollecitò i belligeranti a definire i loro veri scopi di guerra, nella speranza che si potesse avviare una mediazione. Un altro appello contro l'*inutile strage* fu proclamata dal papa Benedetto XV il 1 agosto 1917, mosso sia da ragioni umanitarie, sia dal timore della catastrofe verso la quale precipitava il più antico impero cattolico d'Europa, quello degli Asburgo. Tuttavia gli appelli non suscitarono reazioni.

Le conseguenze del conflitto si fecero sentire in ogni parte. La necessità di assicurare alle truppe armi e viveri, impose ai governi un più severo controllo nel campo economico. Si abbandonarono le dottrine liberiste del *laissez faire* e non si parlò più dei diritti dell'individuo. La guerra determinò anche il prevalere del potere esecutivo sul quello legislativo, la diffusione in tutta la classe dirigente di nuovi modelli di *leadership* autoritarie. Tutto ciò aggravò la crisi definitiva dello stato liberale, come in Italia. In tal senso si può dire che la Grande Guerra fu l'incubatrice del fascismo.

La guerra segnò per la Russia la dissoluzione del sistema zarista e la fine della dinastia dei Romanov. Già il primo anno aveva comportato gravi sacrifici per le masse contadine: quattro milioni tra morti, feriti, prigionieri. Fu la fame che portò agli scioperi del febbraio 1917 e alla rivolta di Pietrogrado, nella quale i soldati solidarizzarono con gli operai. Sorsero ovunque i *soviet* o consigli di operai, di soldati, di contadini, una sorta di governo popolare diretto, in opposizione a

quello dello zar e alla Duma. Si costituì un governo provvisorio democratico borghese che impose allo zar Nicola II l'abdicazione. Il governo non seppe però mantenere le attese della popolazione e fu incapace di ristabilire l'ordine nell'amministrazione. La rivoluzione di settembre fu seguita da quella d'ottobre. Il governo uscito dalla rivoluzione d'ottobre, dominato da Lenin e Trockij, si preoccupò di liquidare la guerra, accettando anche le più gravi conseguenze. Si giunse alla firma del trattato di Brest Litovsk (1918), che comportò per i russi la rinuncia di tutta quella zona che va dal Baltico all'Ucraina.

L'abbandono della guerra della Russia fu un duro colpo per l'Intesa, che ebbe delle ripercussioni in ambito militare, politico e psicologico. Nell'agosto del 1918 moti di rivolta scoppiarono a Torino, in Francia e a Berlino.

L'indurimento della guerra sottomarina da parte dei tedeschi indusse gli USA a schierarsi contro l'Alleanza. Alle motivazioni che facevano leva sulle affinità politiche tra gli USA e le Repubbliche europee, si devono aggiungere motivazioni economiche: troppe forniture e prestiti erano stati elargiti ai paesi dell'Intesa perché industriali e finanziari americani potessero disinteressarsi delle sorti del conflitto; per non parlare dei fittissimi scambi che si erano stretti col Vecchio Mondo. Wilson, però, volle dare all'intervento americano un valore autonomo, senza concedere l'adesione alla linea del governo di Londra, Parigi e Roma. Gli Stati Uniti scesero in guerra come associati dichiarando i propri fini: instaurare un nuovo equilibrio internazionale. Anche nei confronti del popolo tedesco Wilson volle apparire come un liberatore, dichiarando di battersi contro la classe che deteneva il potere in Germania. Wilson esplicò le sue idee nei celebri *Quattordici punti* che costituivano la base teorica per la pace. Sul piano militare l'intervento degli USA equilibrò le squadre in gioco e fu determinante per l'esito del conflitto.

Nella primavera del 1917 una grande offensiva franco inglese si concluse con elevatissime perdite umane, senza ottenere nessun successo. Questo fallimento provocò una profonda delusione e un tale rancore fra le truppe combattenti che, nella regione del Soissons, si assisté a rifiuti collettivi di ritornare in prima linea. Rifiuti d'obbedienza si ebbero nell'agosto anche in campo tedesco. Il maggior numero di disertori si ebbero, comunque, nelle file dell'esercito austro ungarico, minato dall'interno dai contrasti di nazionalità.

Sul fronte italiano i comandi promossero una forte offensiva sull'Isonzo, riuscendo a conquistare vari territori, e avanzarono verso Trieste. Furono successi limitati che costarono la vita a molti uomini. Il cedimento dell'esercito russo consentì a quello austriaco di far convogliare nuove truppe nel territorio italiano. Così gli austriaci riuscirono a rompere a Caporetto e a penetrare in profondità nel territorio italiano. Fu questa la pagina più nera e drammatica della guerra, che costrinse l'esercito italiano a ripiegare fino al Piave. Ingenti furono le perdite: oltre 400 mila uomini tra morti, feriti e prigionieri. Altrettante persone dovettero abbandonare intere province del veneto. Fu un disastro politico oltre che militare. Intanto il paese si stringeva attorno al nuovo governo d'unione patriottica presieduto da Vittorio Emanuele Orlando. Anche i socialisti lanciarono un appello alla resistenza nazionale, condizione per una giusta pace. Il comando supremo, presieduto da Diaz, costituì sul Piave una nuova linea difensiva contro la quale s'infranse lo slancio offensivo del nemico.

Prima che la presenza degli americani in Francia diventasse consistente, nella primavera estate del 1918 i comandi tedeschi tentarono un ultimo affondo. L'offensiva penetrò fino alla Marna, tanto che Parigi fu bombardata da incursioni aeree. Ma il comando unificato franco inglese diede inizio d una controffensiva generale, alla quale parteciparono anche gli americani. Fu questo l'inizio della fine, tanto che Guglielmo II cercò d'instaurare delle trattative di pace. Ma a quel punto gli alleati volevano la capitolazione totale.

In Italia l'offensiva austriaca venne sostenuta dalle truppe tedesche. Di fronte al pericolo di una nuova penetrazione, l'esercito italiano si batté coraggiosamente, sostenuto da reparti francesi ed inglesi, e le giovanissime reclute del '99. il 24 ottobre il generale Diaz diede inizio ad una forte controffensiva che sfondò nel veneto le linee nemiche, costringendo gli austriaci ad una ritirata su

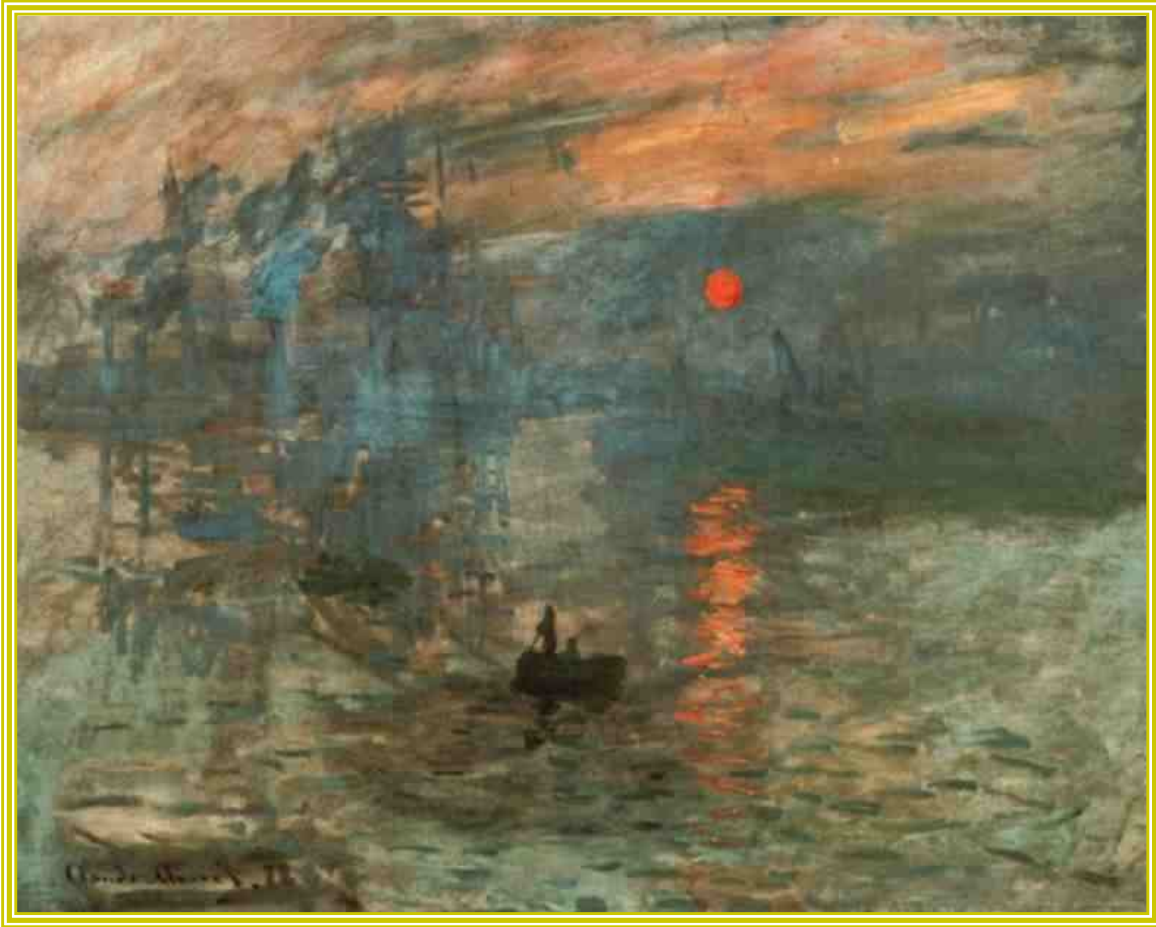
tutto il fronte. Il 3 novembre furono liberate Trento e Trieste; il 4 novembre Diaz annunciò la vittoria. In Germania Guglielmo II rifiutò di abdicare, ma la rivolta della popolazione sostenuta dall'ammutinamento della flotta, costrinsero il re a scappare in Olanda. A Berlino, come a Vienna, venne proclamata la repubblica. L'11 novembre una delegazione tedesca firmava la capitolazione.

La guerra, durata per più di quattro anni, era finita: i morti erano prossimi ai 10 milioni.

Il 19 gennaio s'apriva a Parigi la conferenza generale della pace, con la quale gli stati vincitori s'apprestavano a dare un nuovo assetto politico e territoriale all'Europa. Protagonisti della conferenza furono i quattro grandi: l'americano Wilson, il francese Clemenceau, l'inglese Lloyd George, l'italiano Orlando. Nella conferenza si scontrarono due ideologie opposte: da una parte la Francia, Italia e Inghilterra, decise a punire la Germania e a trarre dalla vittoria tutti i possibili guadagni; dall'altra quella di Wilson che si manteneva fedele ai principi esposti nei Quattordici punti, per i quali i confini di una nazione dovevano solo comprendere le popolazioni che parlassero la stessa lingua. La difficoltà non era solo di tipo territoriale. Infatti, l'ideale di nazione degenerò in nazionalismo.

Dalla conferenza uscirono cinque trattati di pace che furono imposti dai vincitori.

## “Impressione, sole nascente”



“Impressione, sole nascente” è il celebre dipinto che diede poi il nome all' intero movimento impressionista, nel quale sono già perfettamente delineate le tematiche di Monet. Il colore è dato direttamente sulla tela con pennellate brevi e veloci. L'oggettività del soggetto è superata e stravolta dalla volontà di Monet di trasmetterci attraverso il dipinto le sensazioni provate osservando l'aurora, l'impressione di un attimo. L'uso giustapposto di colori caldi (il rosso e l' arancio) e freddi (il verde azzurrognolo) rende in modo estremamente suggestivo il senso della nebbia del mattino attraverso cui si fa strada un sole inizialmente pallido con riflessi aranciati che guizzano sul mare.

L'impressionismo è un movimento pittorico nato in Francia, qualche anno dopo le note esperienze dei macchiaioli fiorentini.

Gli impressionisti devono il loro nome ad un articolo del critico L.Leroy che, richiamandosi in senso dispregiativo al titolo del quadro di Monet, “Impressione, sole nascente”, definì impressionisti un gruppo di artisti che erano stati costretti ad esporre le loro opere nelle sale del fotografo Nadar a Parigi dopo essere stati rifiutati dalla giuria del “Salon”, la manifestazione espositiva ufficiale che al tempo poteva consacrare la fama di un artista.

La data dell'apertura della mostra Salon (15 aprile 1874) e quella dell'articolo di Leroy (25 aprile 1874) sono dunque fondamentali in quanto segnano la nascita ufficiale del l'impressionismo.

In pratica il movimento esisteva già da vari anni; ed il concetto che noi percepiamo la realtà attraverso “impressioni” di forme, di luci, di colori, impressioni diverse dall'uno all'altro osservatore era già noto e studiato.

Motivo essenziale dell'impressionismo è il tentativo di rappresentare la realtà nella quale siamo immersi e che facendo parte di noi stessi può essere rappresentata. Gli impressionisti tendono a

rendere questa realtà così come credono di percepirla e non si limitano a rappresentare solo la realtà naturalistica, ma estendono la loro opera anche alla figura umana ed alle vicende cittadine.

La percezione della realtà, in questo sta la vera modernità degli impressionisti, sentita nella sua totalità e non più percepita e scomposta in frammenti. Il nostro occhio vede oggettivamente ogni dettaglio sul quale si sofferma ma la ragione può, trascurando il superfluo e cogliendo solo l'"impressione" generale, operare una sintesi e comprendere la realtà nella sua sostanza.

Per gli impressionisti tutto ciò che noi possiamo percepire con la vista è luce e colore. Da questo lo studio accurato che questi pittori dedicano da una parte alla luce nelle sue infinite varianti dall'altra al colore .

L'impressionismo è in ultima analisi un vero trionfo del colore e le ombre, non più nere, sono anch'esse definite da colori, per lo più "complementari". Questo uso dei complementari diventato cosciente e sistematico negli impressionisti determina la straordinaria luminosità dei loro quadri. Quello che maggiormente sorprende nella critica contemporanea è la scarsa attenzione portata nei collegamenti degli impressionisti con la macchia fiorentina vera anticipatrice del movimento.



## L'origine e la fine dell'Universo

Le stelle fanno parte di un raggruppamento molto ampio detto Galassia. Le stelle ruotano intorno al centro della Galassia di appartenenza. Si classificano per la loro forma, infatti ci sono Galassie ellittiche, a spirali e irregolari.

Le Galassie ellittiche sono formate da un nucleo più denso dove si pensa che ci sia un buco nero, sono, inoltre, di tipo vecchio e destinate a scomparire per la mancanza di polveri e gas e per la presenza di stelle rosse. Le Galassie a spirale hanno al centro un disco da cui si dipartono dei bracci. Nel disco ci sono solo stelle rosse mentre nei bracci ci sono molti gas, polveri, nebulose e stelle di vario colore. Le Galassie irregolari hanno molte nebulose con stelle di vario colore e dimensioni. Le Galassie si muovono e sono distribuite in modo che tra una Galassia e l'altra ci sia il vuoto perciò l'Universo è detto a bolle. Il tutto è dovuto al fatto che l'Universo non è statico ma dinamico ed in espansione. Dalla Terra, le Galassie che si allontanano mostrano il red-shift. Hubble dedusse che le Galassie si allontanano tanto più velocemente quanto più sono distanti tra loro.

Per spiegare l'origine dell'Universo ci sono due teorie: l'Universo stazionario e l'Universo inflazionario.

Secondo la teoria dell'Universo stazionario, l'Universo è sempre stato e sempre sarà, non ha avuto inizio e non avrà mai fine. Presuppone che le Galassie si allontanino tra loro ma la densità rimanga sempre la stessa, prevede, quindi, che s'immetta nell'Universo dell'altra massa ma in questo modo si viola la teoria della conservazione della materia di Lavoisier ed, inoltre non spiega la radiazione fossile.

L'altra teoria, detta del Big-Bang, prevede che prima dell'origine dell'Universo non ci sia spazio e tempo. Questa teoria fu ipotizzata inizialmente dal filosofo tedesco Immanuel Kant, egli riteneva che risalire fino all'origine dell'Universo fosse un compito perfettamente alla portata dell'uomo, data la semplicità delle forme e dei moti dei corpi celesti, questi ultimi determinati dalla loro tendenza a mantenere lo slancio inizialmente impresso loro e dall'attrazione gravitazionale verso un corpo centrale, nel vuoto cosmico. Dunque l'Universo doveva essersi trasformato secondo regole che erano espressione di un piano Divino, dal Caos originario fino alle condizioni attuali; e la situazione di maggiore caos concepibile era una nube diffusa di vapori e polvere. Questa teoria prevede che prima dell'origine dell'Universo non ci sia né spazio né tempo. L'uovo cosmico aveva dimensioni piccolissime e  $t=0$  ci fu una grande esplosione detta Big-Bang da cui iniziò ad esistere il tempo e lo spazio. Nei primissimi istanti l'Universo si espandeva con una velocità incalcolabile. Durante l'Era di Planck, a  $t=10^{-43}$  sec, non esistevano le leggi fisiche e le forze fondamentali si sarebbero comportate in modo diverso rispetto ad oggi: l'esplosione era talmente violenta che l'Universo si espandeva miliardi e miliardi di volte, mentre la temperatura scendeva fino a quasi lo zero assoluto. Dopo la fase della sfera di fuoco, dominata dalla radiazione, l'Universo si sarebbe espanso con un ritmo più lento. Con la formazione dell'idrogeno la materia si separò dalla radiazione e la luce cominciò a viaggiare liberamente nello spazio. Nel 1965 gli scienziati Penzias e Wilson registrarono per la prima volta la radiazione fossile che fu chiamata eco del Big-Bang. Tale radiazione aveva una temperatura di circa 3K (-270°C) e questa scoperta rappresentò un duro colpo per la teoria stazionaria che non seppe spiegarla.

Ma come proseguirà l'evoluzione dell'Universo? La teoria del Big-Bang consente questa estrapolazione, ma la previsione è condizionata dall'incertezza la densità media della materia di cui è costituito l'Universo, la cui attrazione gravitazionale rallenta l'espansione dello spazio.

Se il valore della densità fosse quello definito critico, l'espansione rallenterebbe tendendo a zero, ma senza mai giungervi. Le ricerche finora effettuate indicano però che la materia "visibile" - cioè identificabile perché emette qualche tipo di radiazione - sembra giustificare solo l'1% del valore critico. Si è tenuto conto della materia oscura, cioè dei pianeti, nane brune, buchi neri e così via, ma gli studi teorici mostrano che anche così si arriverebbe solo al 10% del valore critico. Forse la

materia “mancante” può essere rappresentata dai neutrini, particelle di grande energia e velocità, con massa piccolissima, che vengono prodotti in grande quantità in molte reazioni nucleari e che hanno solo debolissime interazioni con la materia “usuale”: basti pensare che un neutrino può attraversare tutto il corpo della Terra senza apprezzabili effetti. La caccia ai neutrini è iniziata da alcuni anni in vari laboratori, come quelli scavati nel monte Bianco e nel Gran Sasso.

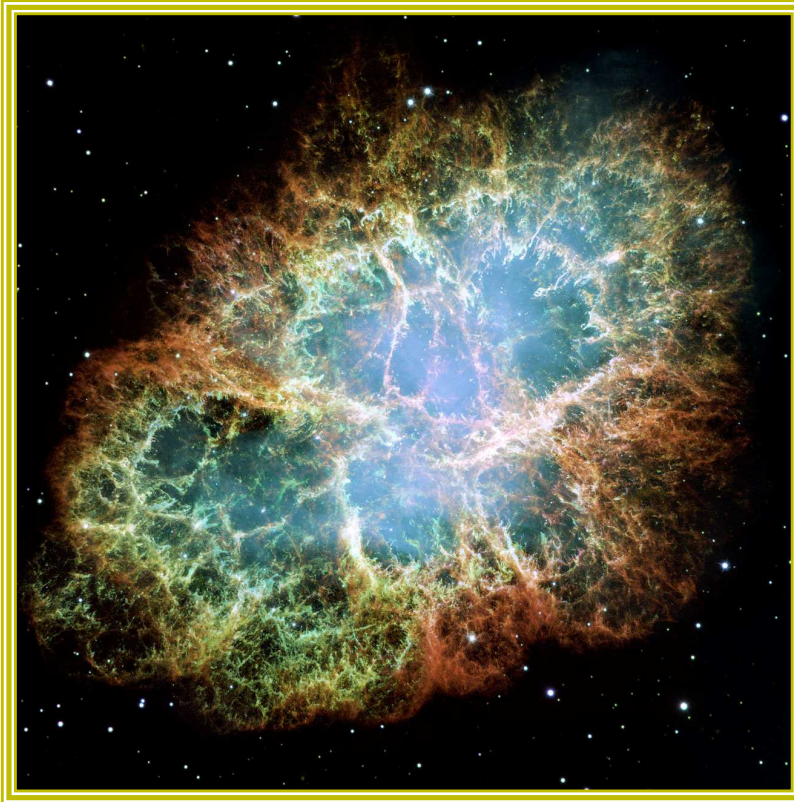
Quali ipotesi sono state pensate, in attesa di nuovi dati?

Se la densità è inferiore al valore critico, l’espansione continuerà senza fine, le stelle consumeranno tutto il loro combustibile e le galassie diventeranno sistemi oscuri di corpi freddi ed inerti, in un Cosmo ridotto a un immenso cimitero buio.

Tra  $10^{30}$  anni solo i buchi neri continueranno ad accrescersi a spese delle stelle rimanenti, finché, tra  $10^{60}$  anni, i buchi neri rimarranno le uniche concentrazioni di massa. Ma anche i buchi neri sembrano produrre una debole radiazione, per cui, sia pure nel giro di miliardi di miliardi di anni,

finiranno per dissolversi. Tra  $10^{100}$  anni, in uno spazio enormemente dilatato, buio e vuoto, resteranno a vagare solo poche particelle.

Ma se la densità è superiore a quella critica e la forza di gravità riuscisse invece a frenare l’espansione dell’Universo, allora si può pensare che le galassie finiranno per arrestare la loro fuga e per invertire il loro movimento, dando origine ad una contrazione dell’Universo. La temperatura tornerebbe ad aumentare, le stelle si riaccenderebbero e si farebbero più calde, gli elementi pesanti si disintegrerebbero e anche l’idrogeno e l’elio si dissolverebbero in energia e tutto precipiterebbe nello stato primordiale. Da qui potrebbe innescarsi un nuovo Big-Bang.



## Il concetto di limite di Weierstrass

La parola “limite” è suggestiva, ha un significato intuitivo e spesso nel linguaggio comune parliamo dei limiti della nostra pazienza o della nostra resistenza. Tuttavia quando cerchiamo di precisare maggiormente questo concetto, di renderlo logicamente definito, sorgono subito delle difficoltà. Una delle idee chiave in tutta l’analisi matematica è quella di “limite”. Sotto una forma o un’altra, sia il calcolo differenziale che il calcolo integrale (per non parlare della continuità delle funzioni) sono fondati su questo concetto. Newton aveva fatto un tentativo. La sua definizione richiedeva di considerare il rapporto di due quantità e di determinare quindi ciò che accadeva a questo rapporto quando le due quantità tendevano simultaneamente a zero. Usando la terminologia moderna, egli stava parlando del limite del rapporto di quelle quantità anche se preferiva il termine più colorito di ultima ratio (ratio è la parola latina per “rapporto”). Newton spiegava che l’ultima ratio di due quantità evanescenti:

*”E’ da intendersi il rapporto delle quantità non prima che esse svaniscono, né dopo che sono svanite, ma con il quale esse svaniscono.”*

*(Isaac Newton)*

Naturalmente una frase del genere non è di nessun aiuto per una precisa definizione matematica del concetto. Possiamo essere d’accordo con Newton che il limite non deve essere legato al valore del rapporto prima che le quantità svaniscano, ma che cosa diavolo significa il rapporto dopo che sono svanite? Newton sembra voler dire che bisogna considerare il rapporto nel preciso istante cui il numeratore e denominatore diventano zero. Ma in quell’istante la frazione si presenta come  $0/0$ , che non ha alcun significato. Siamo in una impasse logica. Vediamo ora il contributo di Leibniz. Anche lui doveva considerare il comportamento dei limiti e tendeva ad affrontare la questione con la discussione delle “quantità infinitamente piccole”. Con ciò egli intendeva delle quantità che, per quanto non nulle non potevano essere ulteriormente diminuite. Come gli atomi della chimica, le sue quantità infinitamente piccole erano i mattoni, le unità indivisibili che costituivano la matematica, le cose più vicine allo zero che ci fossero. I problemi filosofici sollevati da un’unità del genere preoccupavano Leibniz.

La comunità matematica, a poco a poco, prese coscienza del fatto che doveva occuparsi del problema. Paradossalmente a questa situazione si era arrivati non perché il calcolo non funzionava, ma perché funzionava troppo bene. Troviamo così una schiera di matematici, all’inizio dell’Ottocento, occupati a esaminare la questione dei fondamenti. La precisazione del concetto di “limite” era uno dei problemi cruciali.

Nel 1821 il francese Augustin-Louis Cauchy propose questa definizione:

*”Allorché i valori successivamente assunti da una stessa variabile si avvicinano indefinitamente a un valore fissato in modo da differirne alla fine tanto poco quanto si vorrà quest’ultima quantità è chiamata il limite di tutte le altre.”*

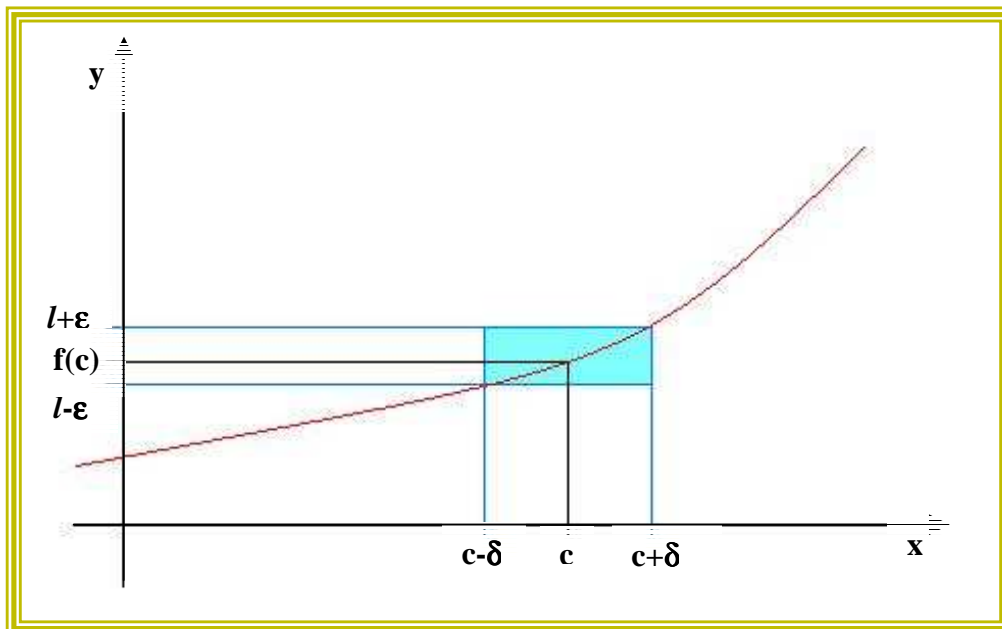
*(Augustin-Louis Cauchy)*

Si noti che la definizione di Cauchy evita accuratamente termini imprecisi come “infinitamente piccolo”. Non si avventura nella trappola di determinare ciò che succede nel preciso istante in cui la variabile raggiunge il limite. Qui, insomma non ci sono fantasmi di quantità svanite. Egli dice semplicemente che un certo valore è il limite di una variabile se possiamo fare in modo che la variabile differisca dal limite tanto poco quanto vogliamo. Tutto quello che importa è la possibilità di arrivare tanto vicino al limite quanto si vuole.

Il successo della definizione si basò in larga misura sul fatto che per suo tramite Cauchy riuscì a dimostrare i più importanti teoremi dell'analisi. I matematici avevano così fatto molta strada per liberarsi dal sarcasmo del vescovo Berkeley. Ma anche l'asserzione di Cauchy aveva bisogno di essere messa a punto. Intanto essa parlava di "avvicinamento" di una variabile al limite. Karl Theodor Wilhelm Weierstrass (1815-1897) diede la moderna definizione di limite e di funzione continua: egli affermò che la funzione  $y=f(x)$  è continua in  $x=c$  se per ogni reale  $\varepsilon > 0$  si può trovare un  $\delta$  in modo che per ogni  $x$  tale che  $|x-c| < \delta$  si abbia  $|f(x)-f(c)| < \varepsilon$ . L'opera di Weierstrass contribuì, anche dal punto di vista formale, all'evoluzione dell'infinitesimo potenziale verso l'infinitesimo attuale. Per quanto riguarda i registri rappresentativi, l'impostazione di Weierstrass permette l'uso efficace del registro simbolico; le moderne espressioni per il limite e la continuità sono equivalenti alle definizioni di Weierstrass di limite  $l$  e di funzione continua.

Non c'è bisogno di capire fino in fondo questa definizione per riconoscere che è ben diversa da quella di Cauchy, anche se la sostanza del concetto espresso è la stessa. E' una definizione quasi totalmente simbolica e in nessun passaggio richiede quantità che "si avvicinano" ad altre. E' una definizione statica del limite. L'austera definizione di Weierstrass manca forse del fascino di quelle dei suoi predecessori, ma è logicamente e matematicamente ben fondata. Su queste fondamenta, Weierstrass costruì l'edificio dell'analisi matematica che resiste ancora ai nostri giorni. Oggi il limite è stato definito simbolicamente nella dicitura:

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 : \forall x \in (c-\delta; c+\delta) \Rightarrow |f(x) - l| < \varepsilon$$



## Le equazioni di Maxwell

Uno degli obiettivi della fisica è quello di descrivere un fenomeno osservabile mediante un modello matematico, delle equazioni che lo descrivano completamente. Il vantaggio è quello di interpretare ogni fenomeno, pur nella sua complessità, per mezzo di pochi ma fondamentali principi.

Anche nel caso della vasta gamma di fenomeni elettrici e magnetici fu possibile fornire una formalizzazione sintetica. Lo fece Maxwell nella seconda metà del XIX secolo con un insieme di equazioni che da lui presero il nome, che consentivano di spiegare i fenomeni elettromagnetici.

Le quattro equazioni fondamentali per i fenomeni elettrici e magnetici sono:

$$1.1a \quad \Phi_E = \frac{Q}{\epsilon}$$

$$1.1b \quad \Phi_B = 0$$

$$1.1c \quad C_E = - \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$$

$$1.1d \quad C_B = \mu I$$

Le prime due equazioni esprimono il teorema di Gauss per il campo elettrico e magnetico. Entrambe caratterizzano in modo profondo le proprietà dei campi E e B. L'equazione 1.1b formalizza matematicamente l'osservazione sperimentale della inscindibilità dei poli magnetici e caratterizza le linee del campo B come linee chiuse.

La 1.1a si rivela uno strumento molto potente per il calcolo del campo elettrico (si pensi al campo generato da un condensatore piano e da una sfera carica ma, anche, da una carica puntiforme). Tale equazione, inoltre, sintetizza le caratteristiche fondamentali delle linee del campo elettrico: esse hanno origine nelle cariche positive e terminano in quelle negative (sono cioè linee aperte). Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa risulta proporzionale alla somma algebrica delle "sorgenti" (le cariche positive) e dei "pozzi" (le cariche negative) contenuti nella superficie.

La relazione 1.1c è la legge di Faraday-Lenz. Essa codifica i fenomeni di induzione elettromagnetica e stabilisce un legame fra la variazione del flusso del campo magnetico e il campo elettrico indotto.

La 1.1d è l'espressione matematica del teorema della circuitazione di Ampère: essa mette in relazione corrente elettrica e campo magnetico, mostra la non conservatività del campo magnetico e permette, in alcuni casi, un facile calcolo del campo stesso.

Le equazioni 1.1 rappresentano di fatto un'elegante sintesi formale delle osservazioni sperimentali: dalle descrizioni delle linee di forza di alcune configurazioni elettriche o magnetiche fino agli esperimenti di Faraday. Tuttavia tali equazioni non sono ancora del tutto corrette; per giungere a una sintesi pienamente adeguata dei fenomeni elettromagnetici è necessario modificare una delle quattro.

L'obiettivo è di correggere le equazioni 1.1 e di approfondirne l'interpretazione, fino a giungere alla previsione di nuovi fenomeni elettromagnetici.

James Clerk Maxwell (1831 – 1879) per primo intese l'importanza delle equazioni 1.1, ne modificò in parte la struttura e presentò la prima vera sintesi di tutti i fenomeni elettromagnetici.

Dalla 1.1c, che esprime la legge di Faraday-Lenz, si vede che una variazione del flusso del campo magnetico induce un campo elettrico, la cui circuitazione soddisfa la 1.1c. Come sappiamo, una variazione di flusso del campo magnetico può essere determinata da tre fattori: la variazione di B, la variazione della superficie attraverso cui si calcola il flusso o la variazione dell'angolo tra superficie



e B. Nel caso in cui la superficie sia fissa, l'unico contributo possibile alla variazione di flusso è dovuto alla variazione del campo magnetico.

Si può affermare che un campo magnetico variabile produce un campo elettrico. Questa affermazione è indipendente dal mezzo materiale in cui sono immersi i due campi, essa è vera anche nel vuoto.

Al contrario, analizzando le equazioni 1.1, la variazione di un campo elettrico non sembra contribuire alla creazione di un campo magnetico. Notando questa "asimmetria" fra campo elettrico e campo magnetico, Maxwell ipotizzò una modifica all'equazione 1.1d per far sì che anche una variazione del campo elettrico contribuisse alla creazione di un campo magnetico. L'idea gli venne suggerita dalla soluzione di un paradosso che fece discutere a lungo gli studiosi del tempo.

Si consideri il circuito elettrico rappresentato in figura 1. Esso è costituito da un generatore di f.e.m. alternata e da un condensatore piano di capacità C. Per semplicità consideriamo le armature del condensatore a forma di disco, con superficie S, e supponiamo che fra di esse sia interposto un mezzo dielettrico. Poiché la tensione è alternata, la carica  $q = CV$  presente sulle armature non è costante e il campo elettrico nel condensatore, definito dalla relazione:

$$E = \frac{q}{\epsilon S} = \frac{q}{\epsilon S}$$

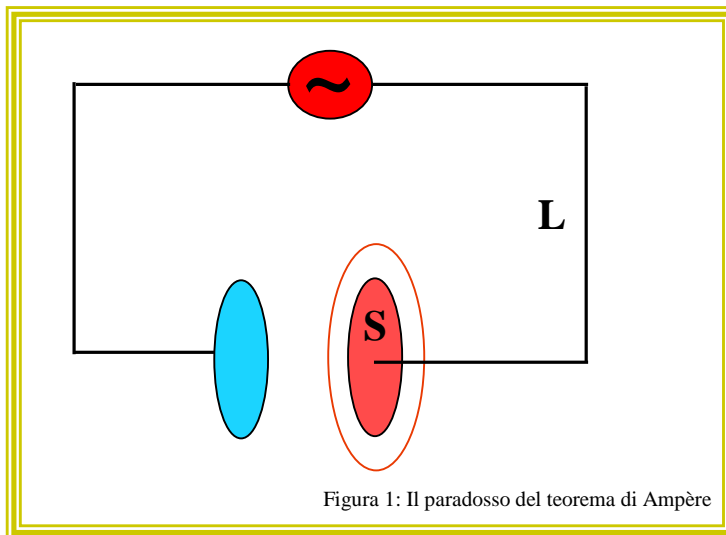


Figura 1: Il paradosso del teorema di Ampère

Un circuito realizzato in questo modo è di fatto un circuito aperto: le cariche fluiscono dal generatore fino alle armature del condensatore, ma nessun filo conduttore passa all'interno delle armature. All'interno del condensatore, cioè, non vi è alcuna corrente "effettiva". Consideriamo ora una linea ideale chiusa L, che possiamo far coincidere con il contorno di una delle armature, come indicato in figura. Osservando da destra la superficie S dell'armatura, vediamo che essa è raggiunta dal filo conduttore nel quale fluisce la corrente I. Questo non accade se si osserva la stessa armatura da sinistra dove non passa corrente effettiva.

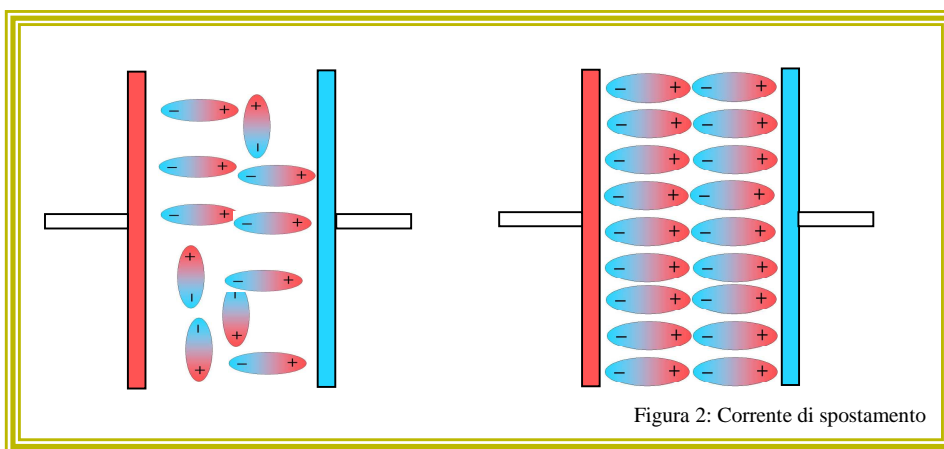
Applichiamo ora il teorema della circuitazione di Ampère, considerando come linea chiusa L. Poiché la superficie delimitata da tale linea chiusa è raggiunta dalla corrente solo da una parte, dobbiamo scrivere:

$$C_B = \mu I \quad \text{alla destra di L}$$

$$C_B = 0 \quad \text{alla sinistra di L}$$

Ci troviamo di fronte a un risultato paradossale. La legge di Ampère sembra fornire due diversi valori della circuitazione del campo magnetico, sebbene la line chiusa considerata sia sempre la stessa (ossia L).

Maxwell trovò una brillante soluzione a questo paradosso. Egli suppose che all'interno del condensatore fosse in realtà presente una corrente, dovuta alla presenza del materiale dielettrico posto fra le armature del condensatore. Le molecole del dielettrico, sotto l'effetto della variazione del campo elettrico tendono dapprima a orientarsi e poi via via a deformarsi, ad esempio allungandosi o accorciandosi a seconda dell'aumento o diminuzione del campo elettrico in figura 2. Questo fenomeno di "spostamento" delle cariche dei dipoli che costituiscono il dielettrico è, in sostanza, una corrente elettrica. Il condensatore quindi, pur non comprendendo fra le due armature nessun filo conduttore in grado di chiudere il circuito, è in realtà sede di una corrente elettrica molto particolare, detta corrente di spostamento.



Vediamo con maggiore precisione cosa accade a sinistra della superficie S. in un intervallo di tempo  $\Delta t$  il campo elettrico varia, per effetto della variazione della quantità di carica presente sulle armature, della quantità:

$$1.2 \quad \Delta E = \frac{\Delta q}{\epsilon S}$$

La variazione del flusso del campo elettrico attraverso la superficie S è data da (il campo elettrico è perpendicolare alle armature e quindi alla superficie S):

$$\Delta \Phi_E = ES = \frac{\Delta q}{\epsilon}$$

Dividendo ambo i membri di questa equazione per  $\Delta t$  si ottiene:

$$1.3 \quad \frac{\Delta \Phi_E}{\Delta t} = \frac{1}{\epsilon} \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{1}{\epsilon} I$$

dove si è usata la relazione  $\frac{\Delta q}{\Delta t} = I$ .

L'equazione 1.3 mostra che la variazione di flusso del campo elettrico nel tempo moltiplicata per la costante dielettrica ha le dimensioni di una corrente ed è pari alla corrente erogata dal generatore. Il paradosso è allora risolvibile supponendo che l'equazione della circuitazione  $C_B = \mu I$  non sia

completa, ma richieda un termine aggiuntivo che dipende dalla variazione del flusso del campo elettrico. In particolare ponendo:

$$1.4 \quad \mathbf{C}_B = \mu \left( \mathbf{I} + \epsilon \frac{\Delta \Phi_E}{\Delta t} \right)$$

Si ottiene una completa risoluzione del paradosso. Guardando, infatti, la superficie S da destra si ha il contributo della corrente effettiva I; se invece la si guarda da sinistra, dove I è nulla, si ha il contributo  $\epsilon \Delta \Phi_E / \Delta t$  dovuto alla variazione del flusso del campo elettrico, che abbiamo dimostrato essere uguale alla corrente I. Da entrambe le parti si ottiene il medesimo risultato.

Torniamo al concetto di corrente di spostamento, legata alla presenza del dielettrico. In realtà, in nessuno dei passaggi matematici che conducono dall'equazione 1.2 alla 1.4 entrano in gioco le caratteristiche o il comportamento del dielettrico (se non nella costante dielettrica  $\epsilon$ ). Se supponiamo che fra le due armature non sia interposto alcun materiale (ossia vi sia il vuoto), possiamo ripetere gli stessi passaggi semplicemente sostituendo a  $\epsilon$  la costante nel vuoto  $\epsilon_0$ , senza modificarne la struttura. Non sembra esser essenziale la presenza del dielettrico, ma è fondamentale l'esistenza di un campo elettrico variabile nel tempo.

Maxwell utilizzò dapprima l'interpretazione della corrente di spostamento tramite il dielettrico perché di più facile comprensione; tuttavia si rese conto che il punto chiave della dimostrazione consisteva proprio nel concetto di campo elettrico variabile, indipendentemente dal mezzo materiale in cui tale variazione avveniva.

In realtà, quindi, anche nel vuoto, la presenza di una variazione del flusso del campo elettrico produce un contributo non nullo alla circuitazione del campo magnetico. Se consideriamo, in assenza di correnti effettive (cioè in assenza di fili conduttori percorsi da corrente), una variazione del flusso di E dovuta a un campo elettrico variabile, potremo affermare che un campo elettrico variabile nel tempo produce un campo magnetico (in genere anch'esso variabile).

Si ristabilisce così la simmetria fra campo elettrico e campo magnetico.

Utilizzando la costante dielettrica e la permeabilità magnetica nel vuoto si ha

$$\mathbf{C}_B = \mu_0 \left( \mathbf{I} + \epsilon_0 \frac{\Delta \Phi_E}{\Delta t} \right)$$

che viene detta equazione di Ampère-Maxwell.

Le equazioni di Maxwell, oltre a fornire un'interpretazione unitaria dei fenomeni elettromagnetici, hanno un'importante conseguenza: esse permettono di prevedere l'esistenza di una radiazione costituita da un susseguirsi di campi elettrici e magnetici opportunamente variabili nel tempo, le onde elettromagnetiche.

## Conclusioni

Lo sviluppo delle scienze che si ebbe alla fine del XIX secolo fu importantissimo, in quanto furono completate e sistematizzate le osservazioni in vari campi e contemporaneamente iniziarono ricerche e riflessioni che portarono alle rivoluzioni scientifiche del XX secolo.

Con Maxwell emerge la figura dello scienziato che, per la vastità degli interessi scientifici e la fiducia nell'unità del sapere, giunge a importanti scoperte capaci di produrre cambiamenti radicali nelle concezioni fisiche tra Ottocento e Novecento. Se da un lato il positivismo infonde fiducia nel progresso e nella capacità umana di dominare la natura, dall'altro Verga mostra il lato oscuro del progresso ed emerge lo smarrimento di fronte a un mondo i cui confini erano stati enormemente dilatati dalle scoperte scientifiche.

Il processo di "fertilizzazione incrociata" delle scienze evolve naturalmente nella magia del progresso, quel progresso che l'uomo rincorre affannosamente nell'intento di migliorare la sua condizione sociale e morale, ma che a volte pone degli interrogativi cui non è semplice dare risposte