

"Only those who will risk going too far
can possibly find out how far one can go".

T. S. Eliot



Maria Eugenia di Sabato
Liceo Ginnasio Statale "V. Lanza" – Foggia
Classe III sez. D
Anno Scolastico 2007-2008

Premessa

La “sfida” è confronto, è misurarsi con le persone, le situazioni, le questioni ed i problemi che si presentano dinanzi. Che si presentano dinanzi ad ogni singolo uomo, nella sua vita d'ogni giorno; a gruppi di uomini, nel contesto delle relazioni sociali, economiche e politiche; all'intera umanità, lungo l'arco del suo progredire.

La sfida, lanciata od accettata, è, di volta in volta, desiderio di superare i propri limiti e di migliorarsi, di penetrare le incognite, di tentare le scommesse impossibili, di non soggiacere alle prevaricazioni, di non accettare le opinioni comuni solo perché dominanti, di combattere l'errore od il pregiudizio diffuso, di sostenere le battaglie disperate con l'ottimismo di chi sa di poterle vincere. Le armi impiegate in questo confronto, non sempre vittorioso, sono ben più sofisticate di quelle che si imbracciano uomo contro uomo: sono quelle dell'ingegno umano, della perseveranza, dell'ostinatezza, della saggezza, della dedizione, del coraggio, dell'indipendenza di giudizio.

Spesso la sfida diventa provocazione, discontinuità col presente, un andare controcorrente, sovvertendo le regole stabilite: non per il gusto narcisistico di cantare fuori dal coro, ma per dimostrare che può esistere ed è necessario che ci sia un'alternativa. E così la sfida diviene coraggiosa voglia di cambiamento immediato. Penso a Gandhi. Diceva: *“Be the change you want to see in the world”*, sii il cambiamento che vuoi vedere nel mondo. Lui lo fece, sfidando orgogliosamente l'imperialismo più potente della terra e dimostrando – assurdo a pensarsi – che le guerre si possono vincere senza armi e senza spargimento di sangue, con la sola forza della ragione.

In questo “percorso” mi soffermerò su alcune delle sfide che, nel corso dei secoli, l'uomo si è trovato ad affrontare: dal problema della quadratura del cerchio, nato nel IV secolo a.C., fino all'enigma della materia oscura nell'universo, sull'esistenza della quale ci si è cominciati a interrogare negli anni '30 e che ancora oggi presenta molti lati ... oscuri.

Prenderò in considerazione diversi “tipi” di sfide: quelle da taluni lanciate alle società nelle quali hanno vissuto ed alle loro convenzioni, quelle che altri hanno raccolto per realizzare, attraverso la trasformazione della società, il rinnovamento ed il progresso, quelle che altri ancora hanno sostenuto nel ristretto ambito della loro esperienza individuale, misurandosi con le comuni difficoltà della vita o con i limiti del proprio essere, di fronte ai quali, talvolta, hanno dovuto anche arretrare.

In matematica, proponendo il problema della **quadratura del cerchio** e del **calcolo integrale definito**, parlerò della sfida contro l'infinitesimo: le grandezze sempre più piccole,

infinitesimali, per l'appunto, ma che "ostacolano" ugualmente l'uomo nel raggiungimento del suo obiettivo e che, come nel caso della quadratura del cerchio, lo costringono a dichiararsi sconfitto.

Il viaggio di Encolpio e Gitone, nel "**Satyricon**" di **Petronio**, è un altro esempio di sconfitta che l'uomo subisce, stavolta incapace di tener testa alla Fortuna e di far fronte all'imprevisto. I due protagonisti sono, infatti, succubi del Fato.

Dall'opera di **Pirandello**, invece, emerge una provocazione alla società e alla cultura corrente: nei romanzi, così come nelle novelle e nei drammi appare un relativismo conoscitivo e una concezione della realtà e dell'esistenza - vista come un' "enorme pupazzata" - assolutamente controcorrente.

In "**1984**", di **George Orwell**, invece, si assiste al tentativo disperato di Winston Smith che, sfidando Il Partito e Il Grande Fratello, rifiuta di sottomettersi passivamente alle regole ferree e "anti - umane" da loro imposte. Tuttavia, anche la sfida di Winston è destinata a fallire e il protagonista è "condannato" ad amare il Grande Fratello.

Nell'arco degli **anni Sessanta** si profilano una serie di **contestazioni**, manifestazioni di dissenso e di sfida nei confronti della società capitalistica. Le contestazioni di quegli anni sono un esempio di come la sfida possa presentarsi in differenti modi ed assumere diversi connotati: dalla protesta ideologica del movimento hippy e della contestazione studentesca, ad una più segnata da rivendicazioni politiche e dalla richiesta di riconoscimento della parità dei diritti, quale era il movimento femminista o quello di rivolta dei neri. Parallelamente, si assiste anche ad una auto-riforma della Chiesa, pronta a confrontarsi con la nuova società occidentale.

Ed è proprio nella società occidentale, sempre più attenta esclusivamente alla dimensione materiale dell'esistenza, che si viene ad inserire la sfida di **Jacques Maritain**, il filosofo francese creatore della più moderna teoria socio-politica di ispirazione cristiana, che cerca di contrastare il materialismo imperante con una filosofia che ridà spessore alla dimensione spirituale e trascendente dell'uomo.

In fisica, invece, ho inteso affrontare il problema del **rendimento** nel settore energetico, che costituisce una sfida alle conoscenze e alle possibilità umane di individuare **fonti energetiche alternative** che garantiscano un'efficienza notevole e costante, e, allo stesso tempo, riducano il loro impatto ambientale.

Infine, ho voluto lasciare per ultima la sfida più impegnativa per l'uomo, quella che dopo oltre settant'anni continua a lasciare senza risposta ancora tanti interrogativi: la ricerca della **materia oscura** nell'universo. La sfida è ancora aperta, si continuano ad aggiungere nuovi tasselli al mosaico dell'universo ma, purtroppo, si è ancora lontani dal suo completamento. E' questa, probabilmente, una delle sfide più affascinanti, quella che vede contrapporsi l'uomo all'ignoto, all'universo infinito, la cui oscurità e complessità sono state da sempre oggetto di attrazione per l'uomo.

Maria Eugenia di Sabato

Indice

Matematica	<i>La quadratura del cerchio e l'integrale definito</i>	<i>pag.</i>	<i>6</i>
Latino	<i>Il folle... viaggio del Satyricon</i>	<i>pag.</i>	<i>11</i>
Italiano	<i>La fuga di Pirandello dalla trappola del mondo</i>	<i>pag.</i>	<i>16</i>
Inglese	<i>Nineteen Eighty-Four. Winston Smith's challenge to Big Brother</i>	<i>pag.</i>	<i>21</i>
Storia	<i>Le rivoluzioni degli anni sessanta</i>	<i>pag.</i>	<i>25</i>
Filosofia	<i>Persona, uomo e Stato in Jacques Maritain</i>	<i>pag.</i>	<i>31</i>
Fisica	<i>Il rendimento e le fonti energetiche alternative</i>	<i>pag.</i>	<i>35</i>
Geografia	<i>La ricerca della materia oscura: le nuove frontiere in alto nei cieli ...</i>	<i>pag.</i>	<i>41</i>
Bibliografia	<i>.....</i>	<i>pag.</i>	<i>49</i>

La Quadratura del Cerchio e l'Integrale definito

*"Qual è 'l geomètra che tutto s'affige
per misurar lo cerchio, e non ritrova,
pensando, quel principio ond'elli indige..."*

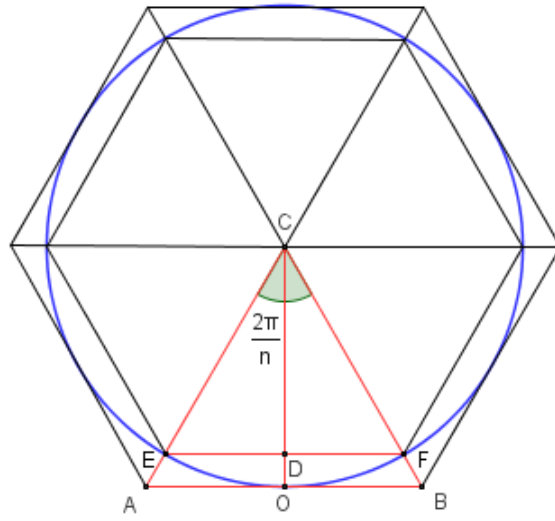
[Dante, *Paradiso*, XXXIII vv. 133-135]

Quella della **quadratura del cerchio** - ovvero del disegnare un quadrato avente la stessa area di un cerchio dato, utilizzando esclusivamente una riga non graduata e un compasso - si è da sempre prospettata come una **sfida** anche per i più grandi matematici; i quali, però, nel 1882 sono stati costretti a rinunciarci: il matematico tedesco *Ferdinand von Lindemann*, infatti, dimostrò che il problema non ammetteva soluzioni.

Gli antichi greci, abilissimi nel costruire le curve più complesse con gli strumenti più semplici, non erano in grado di disegnare il lato di un quadrato avente la stessa area di un dato cerchio. Com'era già noto all'epoca, il rapporto tra una qualsiasi circonferenza ed il suo diametro è costante ed è pari ad un valore che approssimativamente si avvicina a 3,14, - indicato per la prima volta con il simbolo π dal matematico Eulero nel 1737 - . Se il π fosse stato un numero periodico e, dunque, razionale, si sarebbe potuto quadrare il cerchio; era necessario, perciò, conoscere con esattezza le sue cifre decimali. Il primo che andò alla ricerca di queste cifre fu Archimede.

Applicando un procedimento di avvicinamento indefinito (*metodo di esaustione*), Archimede fu in grado di calcolare l'area A di un cerchio partendo dal confronto delle aree di due esagoni regolari inscritti e circoscritti alla circonferenza considerata. Una semplice scomposizione in triangoli isosceli permette di calcolare l'area di tali esagoni. Raddoppiando di volta in volta il numero dei lati dei poligoni, notò che l'area di quelli inscritti continuava ad aumentare, mantenendosi, però, sempre inferiore alla circonferenza (si trattava di un'approssimazione per difetto), mentre, le aree dei poligoni circoscritti continuavano a ridursi ma restando sempre maggiori dell'area del cerchio (approssimazioni per eccesso). Si vengono a creare due classi contigue costituite rispettivamente dalle aree dei poligoni inscritti e circoscritti alla stessa circonferenza, delle quali la misura dell'area del cerchio è l'**elemento separatore**. Inoltre, prefissata un'area δ arbitraria, piccola a piacere, è possibile determinare due poligoni, uno per ciascuna classe, la differenza delle cui aree è minore di δ : $\forall \delta > 0 \exists \bar{n} : S_{\bar{n}} - s_{\bar{n}} < \delta$.

Infatti, si consideri questa figura:



I lati del poligono di n lati inscritto nel cerchio possono essere visti come le basi di n triangoli isosceli che hanno un vertice coincidente con il centro della circonferenza. Consideriamo, per esempio, il triangolo CEF. L'angolo al vertice sarà $\widehat{ECF} = \frac{2\pi}{n} \rightarrow \widehat{DCF} = \widehat{DCE} = \frac{\pi}{2}$. Perciò, l'area S del poligono di n lati inscritto sarà uguale a $n \cdot S_{CEF}$. Secondo la formula trigonometrica per cui l'area di un triangolo è uguale al semiprodotto di due lati per il seno dell'angolo compreso, si ha

$$S_{CEF} = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{n}\right) \rightarrow S_{n, \text{inscritto}} = n \cdot \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{n}\right)$$

Allo stesso modo, l'area del poligono circoscritto è uguale a $n \cdot S_{CAB}$, dove S_{CAB} è l'area del triangolo circoscritto alla circonferenza.

Si consideri, adesso, la base AB del triangolo circoscritto:

$$AB = 2AO = CO \cdot \tan\left(\frac{\pi}{n}\right) = 2 \cdot r \cdot \tan\left(\frac{\pi}{n}\right);$$

Si ha, dunque, che

$$S_{CAB} = \frac{AB \cdot CO}{2} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot r \cdot \tan\left(\frac{\pi}{n}\right) \cdot r = r^2 \cdot \tan\left(\frac{\pi}{n}\right) \rightarrow S_{n, \text{circoscritto}} = n \cdot S_{CAB} = n \cdot r^2 \cdot \tan\left(\frac{\pi}{n}\right)$$

Al crescere del numero n di lati, i due poligoni, inscritto e circoscritto, tendono ad approssimare in modo sempre più preciso, l'area del cerchio, fino al caso limite per $n \rightarrow \infty$:

$$S_{n, \text{inscritto}} \leq \pi \cdot r^2 \leq S_{n, \text{circoscritto}} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} S_{n, \text{inscritto}} = \lim_{n \rightarrow \infty} S_{n, \text{circoscritto}} = \pi \cdot r^2$$

Le due classi di poligoni, dunque, convergono verso lo stesso limite, $\pi \cdot r^2$, ovvero l'area del cerchio, elemento separatore tra le due classi contigue.

Infatti,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_{n, \text{inscritto}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{nr^2}{2} \sin\left(\frac{2\pi}{n}\right)$$

per eliminare la forma indeterminata $\infty \cdot 0$ si moltiplica e si divide il limite per π , tale che

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{nr^2}{2} \sin\left(\frac{2\pi}{n}\right) = \pi r^2 \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi}{n}\right) = \pi r^2 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin\left(\frac{2\pi}{n}\right)}{\frac{2\pi}{n}} = \pi r^2$$

Allo stesso modo,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_{n, \text{cir cos critto}} = \lim_{n \rightarrow \infty} nr^2 \tan\left(\frac{\pi}{n}\right) = \pi r^2 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\pi} \tan\left(\frac{\pi}{n}\right) = \pi r^2 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\tan\left(\frac{\pi}{n}\right)}{\frac{\pi}{n}} \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \cos\left(\frac{\pi}{n}\right) = \pi r^2$$

Dopo secoli di indagini, e di calcoli sempre più complessi, i decimali del π non mostravano alcuna periodicità, fino a che, nel 1761, *Johann Lambert* dimostrò che π è irrazionale. Successivamente, nel 1882, il matematico tedesco *Ferdinand von Lindemann* dimostrò che π , trattandosi di un numero trascendente, non è esprimibile con un radicale quadratico.

L'antico problema della quadratura del cerchio trovò una risposta negativa.

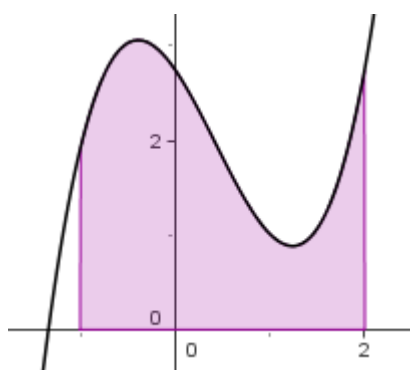
Il metodo di esaustione di Archimede si ritrova alla base del **calcolo integrale** sviluppato venti secoli più tardi.

Insieme all'operazione di *limite* e di *derivazione*, che ne è uno sviluppo diretto, la terza fondamentale operazione del calcolo infinitesimale è l'**integrazione**. Va notato, però, che, dal punto di vista storico, i tre concetti si sono susseguiti esattamente nel verso opposto: gli studi sulla "quadratura di figure piane" (legati al concetto di integrale) si possono far risalire all'antichità, si pensi, per esempio, al metodo di esaustione, opera di Archimede. Il problema di determinare la tangente ad una curva comincia solo in tempi più moderni, quando, nel 1629, Fermat ne espone un metodo molto simile a quello con cui si calcolano oggi le derivate. Qui emerge per la prima volta il concetto di infinitesimo, che, però, verrà esplicitato successivamente da Newton e Leibniz (a quest'ultimo si deve la nascita del calcolo infinitesimale). Infine, la definizione del concetto di limite, che è alla base teorica dell'attuale analisi infinitesimale, fu enunciata solo nel 1859, dopo quindici anni di studi, dal matematico

tedesco Karl Weierstrass. Fino ad allora, infatti, si era sempre avuto un approccio di carattere più intuitivo che rigoroso al concetto di limite.

Il concetto di integrale nasce in relazione a problemi relativi al calcolo delle misure di lunghezze, aree o volumi. Il problema fu affrontato e brillantemente risolto dai matematici greci con il concetto di esaustione, in epoca moderna, invece, uno dei primi ad affrontare un problema vicino al moderno concetto di integrale fu Galileo Galilei. Nel *Due nuove scienze* questi dimostra che l'area sottesa dalla curva rappresentante la velocità in funzione del tempo rappresenta lo spazio percorso; tuttavia, non aveva ancora i mezzi necessari per generalizzare i concetti. Fino al XVII secolo, infatti, i matematici potevano risolvere problemi in molti casi particolari, ma non possedevano un metodo generalizzato: il calcolo integrale continuava ad essere un concetto geometrico, la cui definizione difettava in rigore. Ma ciò non deve stupire in quanto, come già detto, gran parte dei risultati nell'ambito dell'analisi infinitesimale furono raggiunti prima che si arrivasse ad una rigorosa definizione di limite, necessaria per conferire ai risultati raggiunti solide basi teoriche. Solo nel 1823 *Augustin-Louis Cauchy* diede una definizione rigorosa di integrale, dimostrando anche il teorema fondamentale del calcolo integrale (teorema di Torricelli - Barrow).

Integrale Definito



Area di piano da calcolare

In alcune applicazioni è necessario calcolare con esattezza l'area della regione di piano delimitata dal grafico di una funzione $y = f(x)$ e dall'asse delle ascisse.

Si consideri una funzione $y = f(x)$, definita e continua in un intervallo $[a;b]$ chiuso e limitato. L'area σ della regione di piano delimitata dall'asse x , dal grafico della funzione e dalle rette $x = a$ e $x = b$ prende il nome di *trapezoide*. Si suddivida l'intervallo $b-a$ in n parti uguali, tali che

$$\Delta x = \frac{b-a}{n} = x_i - x_{i-1}$$

Gli estremi di tali intervalli sono:

$$x_0 = a; x_1 = a + \Delta x; x_2 = a + 2\Delta x; \dots; x_n = b.$$

In ognuno di questi intervalli la funzione è continua e, per il teorema di Weierstrass, assume un valore massimo M_i ed un valore minimo m_i , il valore massimo ed il valore minimo che la funzione assume nell'intervallo $[x_{i-1}; x_i]$. Ciascuno dei rettangoli in verde nella figura ha

la base uguale a Δx e l'altezza uguale al valore minimo che la funzione assume nel rispettivo intervallo.

Si considerino le somme

$$S_n = m_1 \Delta x + m_2 \Delta x + \dots + m_n \Delta x = \sum_{i=0}^{n-1} m_i \cdot \Delta x \quad \text{(somma integrale inferiore)}$$

$$S_n = M_1 \Delta x + M_2 \Delta x + \dots + M_n \Delta x = \sum_{i=1}^n m_i \cdot \Delta x \quad \text{(somma integrale superiore)}$$

La somma integrale inferiore è uguale alla misura dell'area del plurirettangolo inscritto nel trapezoide; la somma integrale superiore, invece, è uguale alla misura dell'area del plurirettangolo circoscritto al trapezoide. Di conseguenza, le somme possono ritenersi approssimazioni, per difetto e per eccesso, della misura dell'area del trapezoide nell'intervallo $[a;b]$.

Owero:

$$\sum_{i=0}^{n-1} m_i \cdot \Delta x \leq \sigma \leq \sum_{i=1}^n m_i \cdot \Delta x$$

Tali approssimazioni, ovviamente, sono sempre più precise al crescere del numero di parti n in cui è diviso l'intervallo.

Si considerino le successioni

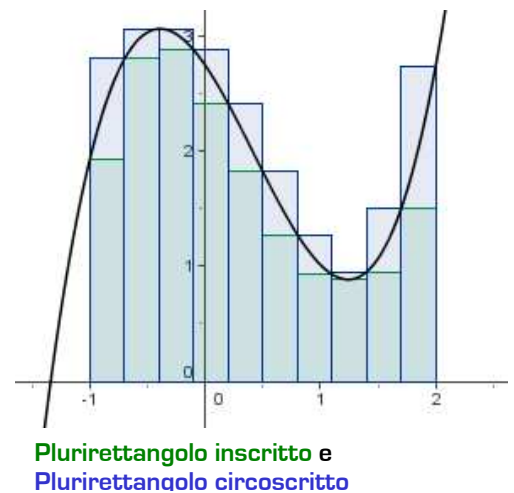
$$s_1, s_2, \dots, s_n, \dots$$

$$S_1, S_2, \dots, S_n, \dots$$

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \bar{n} : S_{\bar{n}} - s_{\bar{n}} < \varepsilon$$

Tali successioni, al tendere di n a $+\infty$, convergono ad un unico limite: **l'integrale definito della funzione $f(x)$ nell'intervallo $[a;b]$** , ovvero l'area σ del trapezoide:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \sigma = \int_a^b f(x) dx.$$



Il folle ... viaggio del Satyricon

L'elemento della “sfida” nell'opera di Petronio ritengo possa essere individuato sia nella *forma* scelta che nei *contenuti* trattati: il *Satyricon* rappresenta un vero momento di rottura con la tradizione letteraria dell'epoca.

Non solo, infatti, quella del romanzo comico-satirico – che recupera la precedente tradizione del romanzo greco – è una forma mai sperimentata prima nella cultura classica latina, ma anche il modo in cui rovescia in chiave parodistica i temi del romanzo ellenistico costituisce un punto di discontinuità con la tradizione precedente.

Parallelamente a questa “sfida” dell'autore, intesa come momento di provocatoria rottura con gli schemi tradizionali, si assiste ad una sfida più “concreta” che coinvolge i protagonisti del romanzo. Recuperando, infatti, il *topos* del viaggio¹, Petronio descrive tutti gli imprevisti e i disagi incontro ai quali vanno i personaggi, assolute vittime della Fortuna, che in nessun modo sono capaci di dominare.

Il romanzo in Petronio

L'opera di Petronio fu particolarmente apprezzata dal decadentismo europeo: nelle pagine di *A rebours* di J.K. Huysmans, il protagonista Des Esseintes innalza un inno entusiastico a Petronio, “acuto osservatore, fine analista, pittore meraviglioso”. E aggiunge: “Questo romanzo verista, questa fetta di vita romana tagliata nel vivo [...] dipinge in una lingua da orafo i vizi di una civiltà decrepita, d'un impero che si va sfasciando”.

E' evidente, in queste parole, che Huysmans, a cui è presente il modello del romanzo verista di Zola, abbia totalmente frainteso il significato del lavoro petroniano, che comporta una stilizzazione della realtà attraverso il beffardo capovolgimento dei costumi.

Certo, è lecito parlare di realismo, ma, come osserva Erich Auerbach, si tratta di un'opera di carattere puramente comico. “Pensiamo per un momento agli autori realistici del secolo XIX, a Balzac, a Flaubert, a Tolstòj, o a Dostojevskij. Il vecchio Grandet o Fjodor Karamàzov non sono soltanto caricature come Trimalchione, bensì terribili realtà da prendere sul serio, avvolte in tragici intrichi, tragici perfino essi stessi, benché anche grotteschi. [...] Ma questa cosa è del tutto impossibile nell'antichità [...]: tutta la bassa realtà,

¹ Nel motivo del viaggio attinge sia al filone epico, in particolare all'*Odissea* omerica, che al romanzo ellenistico, in cui il tema del viaggio - avventura era una costante.

tutto quello che è quotidiano, dev'essere rappresentato solo comicamente, senza approfondimento problematico".²

Il **romanzo**, l'unica forma letteraria di evasione che il mondo classico abbia riconosciuto, non è mai stato incluso dai trattatisti antichi di retorica tra i generi letterari: il romanzo, infatti, è una forma "aperta", non condizionata da nessuna delle leggi che regolano questi ultimi. Al romanzo non è mai stata imposta l'unità di tempo e di luogo né una rigorosa scelta linguistica, paragonabile a quella dell'epica e della lirica corale. Questa sua mancanza di una rigorosa forma linguistico - stilistica e la tendenza ad attingere ovunque i propri contenuti hanno contribuito a far sì che il romanzo, al suo primo apparire, fosse assimilato alla letteratura "di consumo" e considerato un genere marginale, di secondo piano. Tuttavia, è proprio la sua tendenza ad abbracciare la totalità e la multiforme realtà a rendere il romanzo qualcosa di ambiguo e "enigmatico", sfuggente ad ogni limitazione; ed è quella straordinaria ricchezza del contenuto e delle possibilità che fa del romanzo una creazione artistica così vicina alla realtà.

C'è un altro aspetto che rivela il momento di rottura del romanzo con la tradizione letteraria dell'epoca: il suo sistema di "valori". Gli ordini costituiti non sono ignorati ma continuamente rimessi in discussione; si assiste ad una dissoluzione della società e, con essa, anche il mito entra in una fase di decadenza: al posto dell'ira di Poseidone dell'epica subentra l'*ira Priapi*, l'ira di Priapo, dio della sessualità. Il mito è abbattuto con una sferzante parodia, e della vita, dunque, non resta se non la bassezza, la volgarità, l'avventuroso e l'oscurità. Gli aspetti tenebrosi e notturni dell'esistenza hanno preso il sopravvento, sovvertendo i costumi e gli ordinamenti tradizionali.

Petronii Satyricon libri

Ciò che resta a noi del *Satyricon* è soltanto una minima parte rispetto all'enorme mole del romanzo nella versione originale. Tentare di ricostruirne la vicenda, perciò, risulta quasi impossibile, se non arbitrario, dato che a noi sono giunti soltanto l'episodio della cosiddetta *Cena Trimalchionis*, ambientato in una non meglio identificata *Graeca urbs*, e vari frammenti relativi a vicende immediatamente precedenti o successive alla cena stessa.

L'economia complessiva del racconto – che richiama, già dal nome, il genere letterario della satira menippea – è particolare: si articola, infatti, secondo due schemi compositivi, l'*incastro* e la *successione lineare*. Il ritmo precipitoso con cui accadono gli eventi viene talvolta spezzato dall'inserzione di pause narrative e descrittive a carattere novellistico

² E. AUERBACH, *Mimesis. Il realismo nella letteratura occidentale*.

che contribuiscono alla caratterizzazione dei personaggi e, contemporaneamente, concedono momenti distensivi al lettore.

Il fulcro attorno al quale ruota l'intera narrazione è rappresentato dalla vicenda d'amore omosessuale tra Encolpio e Gitone che riproduce parodisticamente e provocatoriamente le vicissitudini amorose di giovani e fanciulle, costante tematica del romanzo sentimentale ellenistico. Per una colpa commessa nei confronti del dio Priapo – la cui vendetta, ovviamente, si attua nella sfera sessuale – i personaggi sono costretti ad affrontare una serie ininterrotta di peripezie e disavventure.

Encolpio, l'“anti - Ulisse”

“And all the roads we have to walk are winding.”

(Oasis *Wonderwall*)

Questa è la loro **sfida**, una sfida del tutto simile a quella che aveva “lanciato” il fato ad Ulisse; ma con esito diametralmente opposto: se Ulisse - come del resto anche gli eroi della commedia antica – è in grado di superare tutte le avversità ricorrendo a tutte le sue “armi” della ragione, lui che è *πολυτροπος*, i protagonisti del *Satyricon*, invece, sono assolutamente in balia del corso degli eventi.

Sono dei perdenti: soccombono inesorabilmente di fronte alla mutevolezza e all'imprevedibilità del caso. La Fortuna, principio motore della trama, si impone come vero protagonista del romanzo. Encolpio più di tutti non può nulla contro di questa, si lascia dominare, anzi, sono proprio la sua inerzia e la sua incapacità di reagire agli eventi che fanno sì che la sorte possa coinvolgerlo sempre in nuove disavventure.

Benché tutte le difficoltà in cui si imbatte potrebbero rappresentare un'occasione di maturazione personale, Encolpio non vive alcun tipo di evoluzione: non si assiste ad alcuna presa di coscienza. Anche quando la situazione diventa drammatica, e il personaggio sarebbe inevitabilmente spinto ad una riflessione sui suoi limiti e la sua debolezza, Encolpio si rifugia nei luoghi comuni, reagendo come farebbe un attore, certo che una rappresentazione teatrale sia sufficiente a dare un senso alla meschinità della vita.

Invece di cogliere l'“occasione” offerta dal difficile viaggio per una “ricerca di sé”, per una progressiva formazione - così come suggeriva Ulisse: “fatti non foste a viver come bruti ma per seguir virtute e canoscenza” (Inferno XXVI, 119 - 120) - , il protagonista fugge rivelando la sua incapacità di integrarsi in un gruppo sociale e misconoscendo la sua stessa “semenza”.

Decide autonomamente di tarparsi le ali, precludendo a se stesso la possibilità di diventare una persona autentica attraverso un processo di trasformazione interiore.

Si assiste, dunque, alla sconfitta dell' intelligenza umana che soccombe di fronte al caso, invece di dominarlo; e la sconfitta è ancor peggiore perché il vinto è "connivente": rifiutandosi di imbracciare le "armi" del suo multiforme ingegno, l'uomo dichiara la sua impotenza contro il fato.

Il brano qui proposto segna l'inizio della serie delle avventure rocambolesche, offrendo, allo stesso tempo, un assaggio dell'entità degli accidenti che li allontaneranno dalla destinazione.

Il viaggio è caratterizzato dalla continua perdita di orientamento, in alcuni momenti diventa quasi labirintico e misterioso. E' la sorte che determina il corso degli eventi, impedendone una regolare e organica successione: più che di eventi si può parlare di veri e propri accidenti, in un universo dominato dal caos.

Satyricon 6 – 10, 3

[6] Dum hunc diligentius audio, non notavi mihi Ascyli fugam <...>[...] Dum ergo iuvenes sententias rident ordinemque totius dictionis infamant, opportune subdixi me et cursim Ascylium persequi coepi. Sed nec viam diligenter tenebam quia <...> nec quo loco stabulum esset sciebam. Itaque quocumque ieram, eodem revertabar, donec et cursu fatigatus et sudore iam madens accedo aniculae quandam, quae agreste holus vendebat et:

[7] "Rogo, inquam, mater, numquid scis ubi ego habitem?" Delectata est illa urbanitate tam stulta et: "Quidni sciam?" inquit, consurrexitque et coepit me praecedere. Divinam ego putabam et <...> subinde ut in locum secretiorem venimus, centonem anus urbana reiecit et: "Hic, inquit, debes habitare." Cum ego negarem me agnoscere domum, video quosdam inter titulos nudasque meretrices furtim spatiantes.

Tarde, immo iam sero intellexi me in fornicem esse deductum. Execratus itaque aniculae insidias operui caput et per medium lupanar fugere coepi in alteram partem, cum ecce in ipso aditu occurrit mihi aequale lassus ac moriens Ascylos: putares ab eadem anicula esse deductum. Itaque ut ridens eum consalutavi, quid in loco tam deformi faceret quaesivi.

[8] Sudorem ille manibus detersit et: "Si scires, inquit, quae mihi acciderunt. – Quid novi?" inquam ego. At ille deficiens: "Cum errarem, inquit, per totam civitatem nec invenirem quo loco stabulum reliquisset, accessit ad me pater familiae et ducem se itineris humanissime promisit. Per anfractus deinde obscurissimos egressus in hunc locum me

perduxit, prolatoque peculis coepit rogare stuprum. Iam pro cella meretrix assem exegerat, iam ille mihi iniecerat manum et nisi valentior fuisset, dedissem poenas. <...>

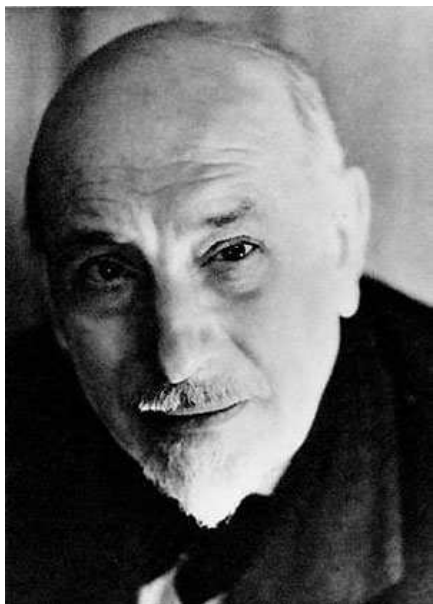
[6] Occupato com'ero ad ascoltarlo, non mi resi conto che Ascilto se l'era battuta [...] Così, mentre quei giovani se la ridevano dei temi trattati e criticavano l'intera struttura del discorso, sfruttai l'occasione per allontanarmi e cominciai ad inseguire di corsa Ascilto. Non seguivo però un percorso preciso, né mi ricordavo dove fosse la nostra locanda. E così, dovunque mi dirigessi, continuavo a ritrovarmi al punto di partenza, finché, sfinito dalla corsa e ormai madido di sudore, mi avvicinai ad una vecchietta che vendeva verdure dei campi e le chiesi:

[7] "Scusi signora, sa per caso dove abito?". Divertita da una battuta così sciocca, rispose: "Vuoi che non lo sappia?", si alzò e cominciò a farmi strada. Io credevo fosse un'indovina e <...> dopo un po' arrivammo in una zona un po' appartata: lì quella spiritosa di una vecchietta scostò una tenda e mi disse: "Penso che abiti qui". E mentre io le ripeteva che quella casa non l'avevo mai vista, vidi dei tipi aggirarsi furtivi dando occhiate alle targhette delle specialità e alle prostitute nude.

Capisco allora, anche se è ormai troppo tardi, di essermi lasciato trascinare in un casino. Così, imprecando contro il tiro giocatomi dalla vecchia, mi coprii il capo con un mantello e, attraversando il lupanare, me la diedi a gambe levate verso la parte opposta: quand' ecco che, proprio all'ingresso, mi imbatto in Ascilto pure lui sfinito come me. Probabile che lì lo abbia trascinato la stessa vecchietta. Perciò lo salutai con una risata e gli chiesi che cosa ci facesse in un luogo tanto squallido.

[8] Lui si asciugò il sudore con le mani e disse: "Se solo sapessi cosa m'è capitato!". Che cosa è successo di nuovo?» gli chiedo io. Ma lui, con un filo di voce, aggiunge: "Mentre stavo girando la città in lungo e in largo, senza trovare dove avevo lasciato il nostro alloggio, mi si accostò un padre di famiglia, impegnandosi, gentilmente, a farmi da guida. Poi però, attraverso una serie di vicoli assai bui, mi ha trascinato fin qui e, tirando fuori di tasca dei soldi, ha iniziato a insistere perché cedessi alle sue voglie. La prostituta si era già presa i soldi della stanza, e quello aveva già iniziato a mettermi le mani addosso e, se non fossi stato più grosso di lui, l'avrei pagata cara".

Pirandello e la fuga dalla trappola del mondo



“Luigi Pirandello è un ardito del teatro. Le sue commedie sono tante bombe a mano che scoppiano nei cervelli degli spettatori e producono crolli di banalità, rovine di sentimenti, di pensiero.”

Queste furono le parole di Antonio Gramsci, l'unico recensore che seppe cogliere la carica innovativa e rivoluzionaria del teatro di Pirandello, a cui né pubblico né critica erano pronti. Nelle sue opere, infatti, Pirandello attua una rivoluzione dall'interno, svuotandole dei contenuti tradizionali del dramma borghese, e recuperandone – apparentemente – i temi e gli ambienti. I capisaldi del teatro borghese naturalistico, la verosimiglianza e la psicologia, vengono meno: il mondo della commedia pirandelliana è ben lungi dal mondo “naturale” in cui gli spettatori sono abituati a vivere; è un mondo ridotto ad una parodia di se stesso, in cui vengono stravolte le convenzioni borghesi, la vita in questo mondo è artificiosa e meccanica, straniante e disorientante. Allo stesso modo, i personaggi sono scissi, alienati, incoerenti e contraddittori nel loro agire.

Nella commedia *Così è (se vi pare)* la signora Ponza che dichiara: “Io sono colei che mi si crede, e per me nessuna!” è chiara manifestazione del relativismo conoscitivo di cui si fa portavoce Pirandello: la realtà non è unica, così come la verità non è una sola, ma polivalente, mutevole a seconda della prospettiva da cui viene osservata. Questa “concezione filosofica” della conoscenza deriva sicuramente dal clima di guerra in cui Pirandello produsse le sue prime commedie: è un ambiente destabilizzante, in cui viene messa a nudo tutta l'incoerenza e la corruzione di un mondo che coinvolge nella sua rovina anche la fede e le certezze su cui era stato costruito, le strutture intellettuali che l'avevano sorretto e le convinzioni morali che l'avevano garantito. Nella presa di coscienza di Pirandello si opera la crisi di un'intera visione del reale, che viene radicalmente e definitivamente rifiutato.

La protesta di Pirandello si mostra come una amarissima denuncia e spietata dissacrazione delle convenzioni della mediocre società del suo tempo; è comprensibile, perciò, che tra la poetica di Pirandello e la cultura contemporanea si sia definito sempre più

un rapporto dialettico, anzi, di violenta provocazione vista come ricerca delle contraddizioni e delle false certezze dell'epoca. La sfida di Pirandello, dunque, è da leggersi come una provocazione alla cultura contemporanea, un punto di discontinuità.

Il *metateatro* di Pirandello

Quello di Pirandello è un teatro d'avanguardia, nel quale, per la prima volta, viene messo in scena il teatro stesso: a proposito di Pirandello si parla di "teatro nel teatro" o "metateatro", dove, attraverso l'azione scenica, si discute del teatro stesso. Ne è un chiaro esempio *Sei personaggi in cerca d'autore* del 1921, un dramma la cui prima rappresentazione a Roma suscitò l'indignazione del pubblico, troppo legato al teatro tradizionale per apprezzare una proposta di tale rottura. I protagonisti sono, per l'appunto, sei personaggi (un padre, una madre, un figlio, una figliastra, un giovinetto e una bambina), di cui l'autore, dopo averli concepiti, si è rifiutato di scriverne il dramma: si tratta della classica vicenda romantica basata sul triangolo adulterino, colpi di scena e il rischio anche di un incesto, prima che tutta la situazione fosse chiarita (sulla falsariga delle commedie greche).

Così come è indicato nella didascalia iniziale, la rappresentazione ha inizio con il sipario alzato, il palcoscenico senza scena e un macchinista che lo sta preparando. Mentre una compagnia prova una commedia di Pirandello, *Il giuoco delle parti*, sulla scena irrompono dal fondo i sei protagonisti. Sono figure nate dalla mente di un autore e che vivono di vita propria; dopo averle "create", però, l'autore si è rifiutato di scriverne il dramma, impedendo, in questo modo, che i personaggi trovino la sublimazione delle loro vicende in una rappresentazione artistica. La richiesta delle sei persone, perciò, è che la compagnia metta in scena il loro dramma, consentendo loro, in questo modo, di raggiungere il superamento dei drammi familiari che sono condannati a vivere in eterno. In questo modo, Pirandello mette in scena il dramma del teatro, ovvero l'impossibilità di rappresentare ciò che è stato concepito da uno scrittore; sempre per la sua visione relativistica della conoscenza, infatti, gli attori interpreteranno in base alla loro sensibilità la parte scritta per loro dall'autore e, dunque, forniranno una versione del dramma filtrata dal loro sentire e, perciò, non pienamente conforme all'idea dell'autore durante la composizione.

Fin dall'inizio è lampante l'elemento di rottura con il teatro corrente: si assiste, infatti, all'abbattimento della "quarta parete", il sipario, quello che separava la platea dal palcoscenico e consentiva loro di assistere ad uno spettacolo vissuto come realtà. L'aver inoltre lasciato che dei personaggi irrompessero sulla scena dal fondo della sala,

attraversando tutto il pubblico, ha fatto sì che questo diventasse parte della rappresentazione, e tale si sentisse.

Quando Oreste diventa Amleto...

Questo suo gesto di rottura, antiletterario, può essere facilmente individuato anche nei romanzi; in questi, infatti, complici la sua “filosofia” relativistica e gli eventi storici dell'epoca, si assiste ad una “rivoluzione” dei caratteri dei protagonisti che, come quelli dei drammi, appaiono scissi, incoerenti, insoddisfatti.

“Non presumo che siate come vi rappresento io. Ho affermato già che non siete neppure quell'uno che vi rappresentate a voi stesso, ma tanti a un tempo, secondo tutte le vostre possibilità d'essere [...] Me lo fate voi il torto, credendo ch'io non abbia e non possa avere altra realtà fuori di codesta che mi date voi; la quale è vostra soltanto, credete: una vostra idea [...] giacché di ciò che posso essere io per me, non solo non potete sapere nulla voi, ma nulla neppure io stesso”

“Non più Gengè.

Un altro.

Ma che altro avevo io dentro, se non questo tormento che mi scopriva nessuno e centomila?”

(da “Uno, nessuno e centomila”)

L'io è combattuto tra essere “uno” e “centomila”, proprio come Vitangelo Moscarda, protagonista di *Uno, nessuno e centomila*; noi crediamo di essere “uno” per noi stessi e per gli altri, mentre siamo “centomila” *forme*, a seconda della visione di chi ci guarda. Ciascuna di queste forme in cui ci cristallizziamo è una “maschera” che noi stessi ci diamo o che ci impone il contesto sociale. Dunque, a pensarci bene, l'uomo è “nessuno”, ovvero nulla di ben definito: dietro la maschera non c'è sostanza, non c'è nulla, ma solo un fluire indistinto e contraddittorio di stati, per cui un attimo dopo non siamo più quello che eravamo prima.

Si rende conto, in altre parole, che esistono infiniti “Moscarda”, a seconda della visione delle tante persone che lo conoscono, cominciando dalla moglie Dida.

L'io non conta più, perde la sua identità, si smarrisce, e con esso anche l'idea di una realtà oggettiva, definita e univoca. In *Il fu Mattia Pascal* Anselmo Peleari, padrone di casa di Adriano Meis, chiarisce a quest'ultimo cosa accadrebbe se “nel momento culminante” della tragedia “si facesse uno strappo nel cielo di carta del teatrino” ovvero, cosa accadrebbe se

l'individuo - marionetta realizzasse, tutt'a un tratto, che la vita non è altro che una messa in scena, un' "enorme pupazzata" (come Pirandello stesso la definisce). Resterebbe paralizzato, perplesso, in un attimo assisterebbe al crollo di tutte le sue certezze. Oreste, l'eroe tragico classico che fa riferimento ad un saldo sistema di certezze, diventerebbe Amleto, l'eroe moderno che ha visto entrare in crisi i suoi valori ed è paralizzato da infiniti dubbi.

...e il treno fischia

Alla base dell'opera pirandelliana c'è un rifiuto dei ruoli che la vita sociale impone all'individuo (relegandolo a mera maschera), e, per contrasto, un bisogno di autenticità e spontaneità: nella sua opera narrativa le convenzioni su cui la società si fonda sono irrisate e demolite con una critica impietosa. La società, così come la famiglia – una società "in scala" – rappresentano una "trappola" che imprigiona l'individuo, relegandolo a un'esistenza angusta e opprimente. L'unica possibilità di fuga è rappresentata dall'abbandono all'immaginazione e all'irrazionalità: solo così l'uomo può viaggiare in un "altrove" fantastico.

"E d'improvviso, nel silenzio profondo della notte, aveva sentito, da lontano, fischiare il treno. [...] c'era fuori di quella casa orrenda, fuori di tutti i suoi tormenti, c'era il mondo, tanto, tanto mondo lontano, a cui quel treno s'avviava... [...] Il mondo s'era chiuso per lui, nel tormento della sua casa...ma ora, ecco, gli rientrava, come per travaso violento, nello spirito. [...] C'erano, mentr'egli viveva questa vita impossibile, tanti e tanti milioni di uomini sparsi su tutta la terra, che vivevano diversamente."

(da "Novelle per un anno")

Belluca, il protagonista della novella, vive una sorta di "epifania" (così definita da Renato Barilli), una rivelazione momentanea di una realtà rimastagli ignota fino ad allora. E' bastato un evento assai banale, il fischio di un treno nel silenzio della notte, per far assumere all'eroe coscienza della "vita" che, come un treno, corre fuori della "trappola".

Uno, nessuno o centomila

"abbiamo facce che non conosciamo,
ce le mettete voi in faccia piano piano."

(Ligabue *Tra palco e realtà*)

Una seconda via di salvezza dalla trappola della vita è nella *folli*a: strumento di contestazione delle forme della vita sociale. La pazzia è, infatti, un modo per liberarsi dalle "forme" e dalle istituzioni che imprigionano l'individuo. Il tentativo di Moscarda è quello di

distruggere le false identità impostegli, senza l'illusoria pretesa di costruirsi delle nuove (come è accaduto, invece, a Mattia Pascal): Moscarda è consapevole di essere "nessuno". Questa presa di coscienza, che inizialmente gli procurava un senso di orrore e solitudine, viene adesso accettata totalmente, tanto che il protagonista decide di rifiutare ogni identità personale, perfino il suo nome, e di abbandonarsi al corso inarrestabile della vita, senza lasciarsi cristallizzare in nessuna "forma", ma identificandosi con tutte le cose fuori. Il processo di estraniamento e, dunque, di liberazione da tutte le "maschere" può dirsi concluso.

Stavolta è l'io stesso, rifiutando di essere solo una "marionetta" della "pupazzata" della vita, che strappa il cielo di carta.

"Nessun nome. [...] Non è altro che questo, epigrafe funeraria, un nome. Conviene ai morti. A chi ha concluso. Io sono vivo e non concludo. La vita non conclude. E non sa di nomi, la vita. Quest'albero, respiro tremulo di foglie nuove. Sono quest'albero. Albero, nuvola; domani libro o vento [...]. Così soltanto posso vivere, ormai. Rinascere attimo per attimo. [...] perché muoio ogni attimo e rinasco nuovo senza ricordi: vivo e intero, non più in me, ma in ogni cosa fuori."

(da "Uno, nessuno e centomila")

Nineteen Eighty-Four

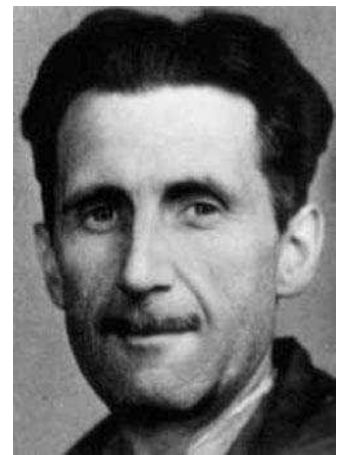
Winston Smith's challenge to Big Brother

"We shall squeeze you empty, and then we shall fill you with ourselves."

"They can make you say anything – anything – but they can't make you believe it."

(Nineteen Eighty-Four)

Nineteen Eighty-Four is the last novel written by Orwell before he died in 1950. In 1984, in Oceania the Party has created a totalitarian state that annihilates all opposition. Winston Smith, the main character in the book, challenges the Party and its totalitarian state that annihilates all opposition. The authorities use every device to keep a check on people's thoughts, words and deeds. Against the nightmare background is played out the drama of Winston Smith, who rebelled against the Party's rule, but despite all his efforts by the end of the book Winston is completely mentally dead. He cannot think or act for himself, and he is merely a toy of the party. Perhaps he knew from the very beginning of his attempted revolt that it would be a failure, but the very moment he "dipped the pen into the ink ... and wrote *April 4th, 1984*" in his secret diary he did it: he challenged Big Brother.



A great deal of the excitement *1984* aroused when it was first published was related to the Cold War fever. In writing this novel, Orwell's main goal was to warn of the serious danger **totalitarianism** poses to society. His main effort is to demonstrate the terrifying degree of power and control a totalitarian regime can acquire and maintain. In such regimes, notions of personal rights and freedoms and individual thought are pulverized under the all-powerful hand of the government. Orwell was a Socialist and believed strongly in the potential for rebellion to advance society, yet too often he witnessed such rebellions go wrong and develop into totalitarian rule. Specifically, Orwell saw such developments during his time in Spain and in Russia, where he witnessed the rise of communism and the accompanying destruction of civil liberties, honest government, and economic strength.

Nineteen Eighty-Four has been labelled as a post-war prophecy, a gloomy prognosis of western civilization, political fiction, satire. But Winston Smith and his **struggle** to regain his freedom of thought and action, his dignity as a human being, his attempt to stand up as an individual can only remind us of the great heroes of the Greek tragedy and their Titanic efforts to face and contrast Fate. The story of Winston Smith's rebellion against the Party, of his hatred of Big Brother, and of the *thoughtcrime* which must result in his destruction is still gripping today and Orwell's vision of brutalized and manipulated humanity is still supremely relevant, just as the main characters of classical Greek dramas are to the XXI century public.

The novel's **protagonist** is a quiet 39-year-old man living in Oceania in the year 1984. A Party member, Winston works at the Ministry of Truth correcting "errors" in past



Big Brother's face and slogan in the film *Nineteen Eighty-Four*

publications. Winston is also an amateur intellectual who nurses a secret hatred of the Party. To protect himself from discovery, Winston pretends outward orthodoxy, but takes pleasure in his internal world of dreams, memories and speculation about the past. He is married but separated, and has no children. He suffers the Party's removal of personal fulfilment or enjoyment in relationships in his failed marriage with Katharine. Later, when he finds Julia, Winston relishes the freedom of being able to love someone in a physical and emotional way. He finds an outlet for his heretical opinions and for the love he yearns to share with another human being. His physical and mental health improves, and Winston starts to believe more powerfully in an established covert movement against the Party. Unfortunately, the affair is short-lived, and

the couple is arrested. Winston is taken to the Ministry of Love and subjected to extensive torture and humiliation, which force him into submission. As a result of this experience, Winston loses all rebellious thoughts, gains unadulterated love for Big Brother and the Party, and eradicates his love for Julia. In short, Winston loses his humanity. Upon his release, he is

a shell of a man, yet also an ideal, loyal, and devoted Party member. So much of Winston's seeming rebellion turns out to be guided and influenced by the Party (Mr. Charrington, O'Brien, the Brotherhood), but his relationship with Julia is not. Winston is only able to rebel against the Party through his affair with Julia, even though this love is destroyed in the end.

Through its effective psychological manipulation tactics, the Party destroys all sense of **independence and individuality**. Everyone wears the same clothes, eats the same food, and lives in the same grungy apartments. Life is uniform and orderly. No one can stand out, and no one can be unique. To have an independent thought borders on the criminal. For this reason, writing such as Winston does in his diary has been outlawed. People are only permitted to think what the Party tells them to think, which leads to what Syme refers to as "duckspeak." Independent thought can be dangerous, as it might lead to rebellion. This theme comes to a head during Winston's torture, when Winston argues that he is a man, and because he is a man O'Brien cannot tell him what he thinks. O'Brien counters that if Winston is a man, he is the last man on earth. Moreover, O'Brien suggests that this independence is evidence of insanity. O'Brien's view represents the purity of a totalitarian regime, in that independent thought must be destroyed to promote the needs and goals of the Party. Winston and Julia's downfall occurs because they believe they are special. Their arrest and torture, however, breaks this spirit. Once again, through this ultimate loss of individual thought, we witness Orwell's warning against embracing any version of totalitarian rule.

The Party is fuelled by **loyalty**, and thus demands that its citizens support any and all actions it takes in pursuing a greater Oceania. For the Party, loyalty means accepting without question or hesitation. Ironically, when Winston pledges his loyalty to the Brotherhood, he also agrees to accept the goals and requirements of the Brotherhood without question or hesitation. Winston agrees to do anything the Brotherhood requires, even if that means murdering innocents. However, Winston is also loyal to Julia, and refuses to be separated from her forever. This split loyalty is what separates Winston from the other Party members. Party members are loyal to the Party, Big Brother, and Oceania alone. Personal relationships are of no importance. While in the Ministry of Love, O'Brien notes this weakness in Winston's mind and effectively removes it. Through painful physical torture, O'Brien first teaches Winston that the Party's perspective is the accurate perspective. Next, by threatening him with carnivorous rats, O'Brien breaks Winston's loyalty to Julia. In the last scene of the novel, Winston finally comes to love Big Brother, and his transition from split loyalties to a greater single loyalty to the Party is complete.

Language plays a key role in the novel. In fact Orwell goes into extreme details in the Appendix to the novel, *The Principles of Newspeak*, in which he explains how Ingsoc (or English Socialism) had “devised to meet its ideological needs” by creating a new official language – the language that made “all other modes of thought impossible” (*Nineteen Eighty-Four*, p. 257). Removing a nation's original language serves the purpose of reducing the importance of a nation's past. Languages develop over centuries, and are deeply intertwined with culture and history. Redefining and forcing a language on a population denies that society its individuality.

Orwell's independence of mind and his intellectual, moral and physical courage have given him a kind of heroic status among modern writers. His world-famous satire coined new and potent words of warning for us all: Newspeak, Doublethink, Big Brother, the Thought Police. Orwell believed in the possibility – or rather, the risk – of changing the world by changing the word: maybe this is the greatest legacy of his short but intense life as a man and a writer.

Le rivoluzioni degli anni Sessanta

Il periodo degli anni '60 è stato indubbiamente segnato da movimenti controcorrente, di rottura, che rifiutavano lo stato attuale delle cose, e si mobilitarono attivamente – talvolta anche con atti di guerriglia urbana - per cambiare una situazione diventata insostenibile.

Si tratta, perciò, di una **sfida** lanciata al sistema capitalistico occidentale dagli studenti, dalle donne, dai neri e da tutti coloro che non si riconoscevano parte della società e intendevano manifestare a gran voce il loro dissenso.

Insieme alle **contestazioni** che hanno colpito il settore politico, economico e sociale si assiste anche ad una evoluzione della Chiesa romana, che nell'ottobre '62 inaugura il **Concilio Vaticano II**: un momento di riflessione e di confronto, oltre che un grande sforzo di auto - riforma.

Il Sessantotto

Durante gli anni Sessanta la società capitalistica occidentale fu investita da una violenta **critica ideologica**: quella che inizialmente veniva vista come una società aperta, tollerante, equa, venne poi accusata di essere profondamente diversa da come lasciasse intendere.

Il sistema continuava ad esercitare una “latente” oppressione attraverso sofisticati apparati di controllo sociale – attraverso, per esempio, le comunicazioni di massa. Contenti di un benessere e di una sicurezza materiale illusoria, gli individui erano disposti alla sudditanza di fronte ai sistemi socio-economici e a rinunciare alla libertà di pensiero critico e opposizione.



Contestazione Studentesca in Italia

Cominciarono a nascere, tuttavia, movimenti di protesta nei confronti della società capitalistica. Contrariamente a quanto si potesse pensare, la contestazione non venne dal movimento operaio (che fu addirittura accusato di arrendevolezza), ma nacque negli ambienti intellettuali tra i **giovani**, che da allora divennero il nuovo soggetto sulla scena politica.

La rivolta giovanile, nota come “**Sessantotto**”, ebbe una portata internazionale: nato nel '64 nei **campus universitari** americani, il movimento si diffuse ben presto nell'Europa occidentale, ma anche il Giappone, nell'America Latina e perfino in paesi come la Cecoslovacchia.

La protesta contro la guerra in Vietnam

"Sent me off to a foreign land, to go and kill the yellow man"

(Bruce Springsteen - *Born in the USA*)

Dopo l'omicidio di J.F. Kennedy (22 novembre 1963) a Dallas la presidenza degli Stati Uniti passò al vice **Lyndon B. Johnson**. Questi lanciò un programma di grandi riforme: prese importanti provvedimenti a favore delle minoranze e delle categorie più disagiate, vennero approvate leggi a favore dell'istruzione, dell'assistenza a poveri e anziani. Tuttavia, nei suoi programmi, che continuavano evidentemente lungo il percorso già tracciato da Kennedy, Johnson prevede anche un rafforzamento dell'impegno degli Stati Uniti nel conflitto con il **Vietnam**, portando il contingente americano a più di mezzo milione di uomini.

Il coinvolgimento degli Stati Uniti in questa guerra fece esplodere moti di dissenso: il conflitto combattuto nel lontano Oriente appariva sempre più come una sopraffazione del Paese più ricco e potente della Terra su un Paese povero, ma pronto a battersi per difendere la propria indipendenza.

Per molti ragazzi statunitensi la protesta contro la guerra in Vietnam si concretizzò nel rifiuto della **cartolina-precetto** che li esortava al loro dovere di arruolarsi. In appoggio di questi giovani si levarono voci di protesta che accusavano, in particolare, le leggi che regolamentavano l'obiezione di coscienza. Questa, infatti, era consentita soltanto a chi professava credi religiosi che vietavano assolutamente il ricorso alle armi; altre forme di rifiuto non erano consentite.



Un famoso scatto di Marc Riboud durante una manifestazione pacifista nel 1968

Memorabile fu il processo che si celebrò nel 1968 a Boston contro cinque persone accusate di cospirazione contro lo stato per aver incoraggiato dei giovani in età di leva a sottrarsi al servizio militare. In questa circostanza **Noam Chomsky**, intellettuale e punto di riferimento per la sinistra radicale non solo negli Stati Uniti, pubblicò un lungo articolo nel quale afferma "E' impossibile condurre una brutale guerra di aggressione in nome di una cittadinanza illuminata e informata: o la si fa finita con la guerra oppure si devono violentare i diritti democratici, compreso quello dell'informazione e del libero dibattito".³

³ N. CHOMSKY, P. LAUTER, F. HOWE, *Il caso Spock*, in N. Chomsky - *Cinque anni di galera*. De Donato, Bari 1968

La contestazione studentesca

"We don't need no education, we don't need no thought control."

(Pink Floyd - *Another brick in the wall*)

La rivolta degli studenti ebbe come primo obiettivo polemico la scuola e l'università; in particolare, oggetto della loro contestazione erano i metodi e i contenuti dell'insegnamento ritenuti lontani dalla realtà e, soprattutto, inadeguati alle loro esigenze.

Il sistema scolastico, infatti, tendeva a plasmare gli individui secondo schemi definiti e a inserirli nella società, abituandoli al conformismo, all'accettazione passiva, senza aiutare loro a sviluppare una coscienza critica (è quel "*thought control*" di cui parlano i Pink Floyd!).

In un suo saggio del 1964, *L'uomo a una dimensione*, il filosofo tedesco Herbert Marcuse scrive: "Una confortevole, levigata, ragionevole, democratica non libertà prevale nella civiltà industriale avanzata, segno di progresso tecnico". Con questo Marcuse denuncia lo stato di privazione di libertà in cui sono costretti i cittadini, benché vivano in una società apparentemente aperta, dinamica e stimolante. La società, attraverso un attento "lavoro sottobanco", mirava ad assorbire ogni atteggiamento critico e alternativo, uniformando le menti ad uno schema canonico.



Parigi, maggio 1968
Contestazione studentesca

Tuttavia, è proprio in questo panorama che sembrava non offrire possibili alternative che si ritrovano i giovani ribelli i quali, rifiutandosi di integrarsi nella società, diedero anch'essi vita a movimenti di rivolta. Rifiutando, perciò, un mondo chiuso e immutabile, in cui gli ordini e i valori erano già ben definiti, invitavano a ridare spazio all'inventiva, alla critica e all'immaginazione.

Come sottolinea uno dei leader dei movimenti studenteschi, il francese Daniel Cohn-Bendit, il fenomeno della contestazione studentesca non va, però, confuso con il classico "conflitto generazionale"; è molto di più. Gli Studenti non invidiano l'esistenza dei loro genitori, ma la criticano: la loro aspirazione non è un semplice prendere il posto di chi li ha preceduti.

La coscienza dei neri

Nel corso degli anni Sessanta la società americana fu scossa dalla **protesta degli afro-americani**. Le minoranze di colore, emarginate nei ghetti e prive di diritti, scatenarono una protesta contro le istituzioni dei bianchi.

Uno dei più grandi portavoce del movimento fu il pastore battista **Martin Luther King**, promotore di una lotta non-violenta. Memorabile è rimasto il discorso che tenne il 28 agosto 1963 presso il Lincoln Memorial di Washington e nel quale pronunciò più volte la celeberrima frase "*I have a dream*".

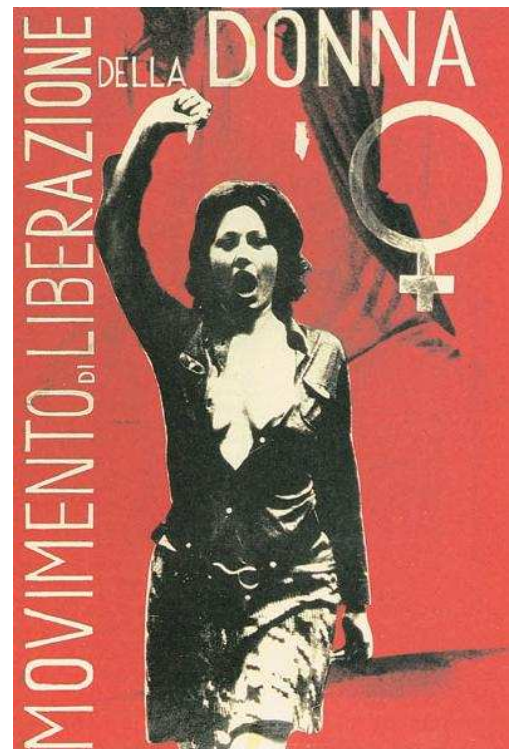
Rimase vittima di un attentato a Memphis, prima che avesse luogo la marcia del 4 aprile 1968. Dopo la sua morte nel movimento di protesta dei neri si ebbe un cambiamento di rotta: si affermò un nuovo orgoglio razziale che avrebbe dovuto portare alla costruzione di organismi politici autonomi e "separati". Nacquero movimenti estremisti come il **Black power** (Potere Nero) o il **Black Panthers Party** che auspicavano la rivolta armata degli afroamericani contro l'America bianca sfruttatrice.

Il movimento femminista

Sull'onda generale della contestazione si inserì la **lotta femminile**. Questa, sebbene, recuperasse gli obiettivi storici per l'emancipazione della donna, allargò il campo delle rivendicazioni. Sebbene avessero ottenuto grandi successi, la società continuava ad essere modellata secondo ruoli, valori, schemi di riferimento maschili, ai quali la donna era inevitabilmente subordinata.

Le rivendicazioni femminili, come già accennato, andavano oltre la richiesta di parità: adesso, ciò per cui si combatteva era l'affermazione della differenza femminile, il riconoscimento della donna come soggetto storicamente diverso dall'uomo.

La maggiore ambizione del movimento femminista era quella di cambiare la mentalità comune e l'immaginario collettivo che, da sempre, avevano modellato la donna sui bisogni dell'uomo, rappresentandola come soggetto debole e indifeso bisognoso della protezione maschile o, viceversa, come oggetto di desiderio.



Manifesto del Movimento di
Liberazione della donna

Per quanto riguarda le rivendicazioni concrete, il femminismo raggiunse ovunque l'obiettivo di migliorare la condizione di vita della donna. Nonostante ciò, però, non si può certo dire che oggi si sia raggiunta pienamente la parità dei sessi: se da un lato, infatti, alcuni posti chiave come i manager d'impresa, capi di governo, leader politici sono delle cariche riconosciute come "maschili", allo stesso modo, la cura della famiglia e della casa sembra continuare ad essere un ruolo che compete esclusivamente alla donna.

L'auto-riforma della Chiesa e il Concilio Vaticano II

La posizione che assunse la Chiesa all'indomani della seconda Guerra Mondiale fu segnata da un orientamento **anticomunista**. Negli anni del suo pontificato (1939 - 1958) papa **Pio XII** governò secondo criteri di rigido accentramento, svolgendo un'opera di intransigente tutela della dottrina e rivelandosi poco disposto a dare ascolto alle richieste di una società in rapida trasformazione.

Tuttavia, i mutamenti della società capitalistica industriale non potevano essere a lungo ignorati: parallelamente al miglioramento del tenore di vita e del benessere sociale, infatti, si assiste ad una diffusione di abitudini di vita lontane dai principi della dottrina cattolica, in particolare i costumi sessuali erano diventati più liberi.



Il 25 dicembre 1961, Giovanni XXIII firma la costituzione apostolica *Humanae salutis*, con la quale convoca il Concilio

Da qui, perciò, la necessità della Chiesa di riaffermare la sua presenza - guida in una società che aveva perso di vista i principi religiosi.

L'occasione di svolta cominciò a profilarsi il 28 ottobre 1958, quando i cardinali riuniti in conclave, all'undicesima votazione, elessero papa il settantenne cardinale patriarca di Venezia, Angelo Roncalli, da allora **Giovanni XXIII**.

Come ricorda lo storico Guido Verucci, "la scelta di Roncalli fu verosimilmente una scelta di compromesso. Una scelta legata alla sua anziana età, che garantiva quindi un pontificato relativamente breve [...]; una scelta legata a quelle che apparivano le sue qualità, la bonomia e lo spirito conciliante".⁴

⁴ G. VERUCCI - *La Chiesa nella società contemporanea. Dal primo dopoguerra al Concilio Vaticano II*, Laterza, Roma-Bari 1988

Ma, smentendo tutte le attese, il pontificato di papa Roncalli si rivelò tutt'altro che di transizione e il suo modo di essere papa si rivelò profondamente diverso dal modo di fare della maggior parte della gerarchia ecclesiastica soprattutto italiana.

Papa Giovanni XXIII, infatti, assunse un atteggiamento aperto e di dialogo con le realtà esterne, anche con i non credenti. Le due encicliche papali, *Mater et magistra* (1961) e *Pacem in terris* (1963) esprimevano pienamente il nuovo corso della Chiesa. Nella prima enciclica il papa sottolinea la necessità e il valore dell'intervento pubblico per "frenare lo sfruttamento dei deboli da parte dei forti", in quella del '63, invece, affrontò il problema dei rapporti internazionali, auspicando la cooperazione tra i popoli. Interessante fu anche la distinzione fra "l'errore" e "l'errante", colui che compie l'errore, il quale era visto come un essere umano da rispettare nella sua dignità, indipendentemente dalle idee sbagliate di cui si faceva portavoce o dagli errori commessi.

Un contributo straordinario al processo di rinnovamento della chiesa fu dato dalla convocazione da parte di papa Giovanni XXIII del concilio ecumenico dell' ottobre 1962: **il concilio Vaticano II**. A differenza del concilio Vaticano I del 1869, alla conclusione del quale si era assistito ad una chiusura della Chiesa di fronte ai cambiamenti sociali, il vaticano II si proponeva, invece, come un momento di riflessione e di riforma della Chiesa cattolica.

Come si legge dai documenti del Concilio: "l'umanità agita spesso ansiose questioni sull'attuale evoluzione del mondo[...]. Per questo il Concilio non può dare dimostrazione più eloquente della solidarietà, del rispetto e dell'amore di esso nei riguardi dell'intera famiglia umana[...]. E' l'uomo che sarà il cardine di tutta la nostra esposizione".⁵

La morte di papa Giovanni XXIII nel 1963 non interruppe l'azione riformatrice della Chiesa; il suo successore, **Paolo VI** (1963 - 1978) con l'enciclica *Populorum progressio* (1967) esprime la condanna della Chiesa nei confronti degli squilibri sociali. Inoltre il pontefice confermò il suo rifiuto dello scontro di classe e della concentrazione di ricchezze in aree privilegiate della Terra.



Una seduta del Concilio Vaticano II nella basilica di San Pietro a Roma. 1969

⁵ I Documenti del Concilio Vaticano II. Edizioni Paoline, Roma 1966

Persona, uomo e Stato in Jacques Maritain

Il XIX secolo s'era chiuso con l'annuncio della "*morte di Dio*", dato da uno dei più suggestivi pensatori dell'epoca, Friedrich Nietzsche, il quale aveva affermato l'esigenza, in un mondo finalmente liberato dall'illusione dell'esistenza di Dio, di costruire una nuova scala di valori, "*al di là del bene e del male*", al di là dei modelli fissati dai vecchi sistemi di pensiero.



Jacques Maritain

Quest'annuncio segna l'avvento prepotente di una nuova era, quella moderna, della quale uno dei tratti distintivi sarà un certo umanesimo ateo ed immanentistico.

Nel pieno di questa nuova corrente, lancia la sua sfida intellettuale alla modernità ed al sistema di valori che la sostiene **Jacques Maritain** (Parigi, 1882 – Tolosa, 1973), alfiere della neoscolastica del novecento, che cerca di rimeditare i temi e le problematiche poste dai nuovi tempi attraverso la filosofia cristiana ed, in particolare, attraverso quella che ne è stata l'espressione più elevata, il pensiero di San Tommaso d'Aquino. Se modernità significa ateismo ed affermazione dell'uomo nella sua dimensione immanente, allora, per chi, come Maritain, avverte urgente il bisogno di un recupero dei principi che fanno capo a Dio ed alla religione, diventa inevitabile proporsi come **antimoderno**. "Antimoderno" è, appunto, il titolo di una delle sue prime opere, pubblicata nel 1922.

Come Nietzsche aveva suggerito la necessità di andare oltre l'uomo, alla ricerca di un'etica profondamente rinnovata, così ora Maritain, in modo uguale e diametralmente opposto, denuncia anch'egli il bisogno di andare "oltre", oltre la modernità, verso un nuovo umanesimo. La critica di Maritain non è, tuttavia, solamente distruttiva. Egli non disconosce gli aspetti positivi che pure si possono cogliere nella modernità, primo fra tutti l'interesse per l'uomo. Questo interesse è, però, troppo pregno di immanentismo, troppo antropocentrico, ripiegato com'è in una visione unidimensionale dell'uomo, concepito come di sola carne. Al contrario, l'uomo è sintesi mirabile di corpo e di spirito e dalla contemplazione di questa realtà più composita ed articolata deve muovere la filosofia dei tempi nuovi, la filosofia ultramoderna, professando un nuovo umanesimo, un **umanesimo integrale**. Dunque,

giustamente l'uomo deve essere al centro di ogni interesse speculativo, ma senza che venga tradita quella che è la sua reale essenza di *persona*.

Lungo questa traiettoria di pensiero critico si pone innanzitutto, alle origini della conversione di Maritain, la riscoperta, come s'è detto, della filosofia cristiana, la valorizzazione del tomismo e della scolastica ed, in particolare, della concezione antropologica di San Tommaso, per il quale la natura dell'uomo è costituita di anima e di corpo e la prima, pur essendo destinata a fungere da forma del secondo, ha, però, un'essenza tutta propria ed autonoma, la cui impronta proviene direttamente da Dio. L'affermazione e la valorizzazione dell'uomo come persona è uno dei concetti fondamentali del pensiero di Maritain; e la radice della persona è nel suo spirito.

Essere persona, secondo Maritain, non significa solamente essere dotato di una individualità fisica, " ... così come lo sono un atomo, una pianticella di grano, o una mosca. L'uomo è un individuo che si regge con l'intelligenza e con la volontà; non esiste solamente al modo fisico, ma sovrasta spiritualmente in conoscenza ed in amore, in modo tale che in qualche modo è un universo a sé, un microcosmo nel quale il grande universo tutto intero può essere contenuto con la conoscenza, e con l'amore può darsi tutto intero a degli esseri che stanno a lui come altrettanti se stesso, - relazione di cui è impossibile trovare l'equivalente nel modo fisico." Nello spirito, che è intelligenza, volontà, conoscenza ed amore, risiede la grandezza dell'uomo, della persona



Incontro fra Maritain e papa Paolo VI

umana, che è "... una carne mortale il cui valore è eterno, un fuscello di paglia nel quale entra il cielo". E l'uomo nella sua personalità, cioè nel suo essere persona, costituisce un grande mistero metafisico, un mistero che il pensiero religioso esprime e descrive quando afferma che l'uomo è **immagine di Dio**. Laddove la morte di Dio segnava l'inizio del percorso di grandezza dell'uomo, di passaggio dall'uomo verso il super-uomo, ora è propria la presenza di Dio, il riflesso della sua esistenza nell'uomo la ragione della grandezza di quest'ultimo.

Il richiamo di Maritain ai principi religiosi cristiani ha, tuttavia, un carattere esclusivamente etico, assolutamente non confessionale: quelle che egli intende attingere dal

Vangelo sono regole che, per la loro essenziale condivisibilità, rivelano carattere di universalità. Peraltro, una riflessione così incentrata sulla persona e sul suo valore non poteva non privilegiare il problema politico; e questo è, infatti, forse il tema principale del pensiero di Maritain, al quale è dedicata una delle sue opere più apprezzate, *L'uomo e lo Stato*, dove lo stesso ordine dato ai termini che costituiscono il titolo (prima l'uomo e poi lo Stato) è espressione del grado di dignità che li caratterizza.

La visione politica di Maritain si sviluppa attraverso la critica sia dell'individualismo liberal-borghese che del collettivismo marxista, entrambi carenti l'uno della componente costitutiva dell'altro (il primo della dimensione comunitaria, il secondo di quella individualistica) e destinati, come la storia ha dimostrato, al fallimento del totalitarismo. L'uomo, nella sua dignità, non può essere subordinato allo Stato, come avviene nei regimi assolutistici e totalitaristi; al contrario, lo Stato deve essere al servizio dell'uomo e il progresso di quest'ultimo deve essere il fine proprio della politica. In questa prospettiva di integrale umanesimo politico, in cui il primato non può che spettare alla persona, ad ogni singola persona, la democrazia si rivela l'unica forma di organizzazione possibile, tesa alla realizzazione della giustizia e della libertà, in una parola al bene comune. Quindi, al centro della democrazia v'è la persona, la cui dignità deve essere realizzata e salvaguardata attraverso il riconoscimento dei suoi diritti fondamentali: questa è la finalità concreta alla quale la politica deve tendere, in un contesto di pace, intesa non come un'astratta ed impossibile situazione di assenza di conflitti, bensì come costante tensione verso la ricerca del loro superamento attraverso il dialogo e la mediazione. Il metodo della democrazia, pertanto, deve basarsi sul dialogo, che muove dal riconoscimento della dignità d'ogni persona, pur nella diversità di ciascuno, dunque dal pluralismo e dalla tolleranza, intesi non come mera sopportazione od indifferenza verso l'altro, ma come amichevole apertura al confronto costruttivo ed alla collaborazione.

Questa concezione della democrazia è acquisizione di un itinerario storico complesso e difficoltoso, che passa attraverso numerosi fallimenti, come dimostrano le democrazie reali del XX secolo ed i totalitarismi che da esse sono derivati, favoriti proprio dalle carenze delle prime. Tali fallimenti hanno mostrato chiara la necessità d'una rifondazione della democrazia, resa possibile attingendo al patrimonio dei valori evangelici, che fanno richiamo alle ragioni dell'uomo, ed esaltando il carattere umanistico della politica; processo, questo, peraltro, costantemente insidiato, anche nelle età più recenti, come dimostrano le attuali tentazioni tecnocratiche.

La politica amorale, tipica del machiavellismo, che si fonda solamente sulla forza e si riduce a mera tecnica di esercizio del potere potrà anche apparire, in taluni momenti, vincente, ma è, secondo Maritain, irrimediabilmente destinata alla sconfitta, come hanno dimostrato chiaramente le vicende della seconda guerra mondiale. Solo una politica finalizzata alla libertà ed alla giustizia e che adoperi mezzi congrui al raggiungimento di tali fini può risultare vincente. Una impostazione di questo tipo potrebbe sembrare compromessa dal serio rischio di uno sconfinamento nell'utopia, in quanto insidiata da una sorta di ipermoralismo. Al contrario, Maritain, mette in guardia verso tale eventualità, avvisando, con grande spirito di concretezza, che la morale politica è ben diversa dalla morale individuale: questa tiene conto del bene terreno, ma mira al bene assoluto ed eterno, laddove quella tiene conto del fine ultimo assoluto, ma il suo scopo diretto è il bene comune terreno.

Questa differenza spiega la ragione per la quale alcuni comportamenti che potrebbero sembrare adeguati all'amoralismo politico – per esempio, l'uso della forza coercitiva e, in caso di assoluta necessità, della guerra, l'uso di metodi di polizia talvolta rudi, la tolleranza da parte della legge di certi atti cattivi – sono in realtà eticamente giustificati.

Il rendimento e le fonti energetiche alternative

L'enunciato di Lord Kelvin del secondo principio della termodinamica afferma che "è impossibile realizzare una trasformazione il cui *unico* risultato sia quello di assorbire una determinata quantità di calore da un'*unica* sorgente di calore e di trasformarla *integralmente* in lavoro".

Questo significa che soltanto *una parte* del calore prelevato da una sorgente da una macchina termica viene convertita in lavoro. la restante viene *persa* giacché ceduta al refrigerante, la seconda sorgente di calore a temperatura più bassa. La quantità di calore che una macchina termica è in grado di convertire in lavoro è indicata come **rendimento**.

Il rendimento $\eta = \frac{W_{tot}}{Q_2}$ è uguale al rapporto tra il lavoro totale W_{tot} che una macchina compie in un ciclo e la quantità di calore Q_2 che la macchina preleva dalla sorgente di calore con temperatura T_2 più alta. Per una macchina che lavora tra due sorgenti di calore Q_1 e Q_2 , dove $|Q_1| \leq Q_2$ e $|Q_1|$ è la quantità (negativa) di calore ceduta al refrigeratore a temperatura T_1 più bassa, il lavoro totale vale $W_{tot} = Q_2 - |Q_1|$. Sostituendo l'uguaglianza alla formula del rendimento si ottiene

$$\eta = \frac{Q_2 - |Q_1|}{Q_2} = 1 - \frac{|Q_1|}{Q_2}$$

Dal momento che $\frac{|Q_1|}{Q_2} \neq 0$ [altrimenti significherebbe che $Q_1 = 0$, ma in un ciclo termico devono esserci almeno due sorgenti di calore] il rendimento di una macchina termica non potrà *mai* raggiungere il valore $\eta = 1$: $0 \leq \eta < 1$

Si consideri, infatti, una macchina termica che lavora tra due sorgenti di calore alle temperature T_1 e T_2 , con $T_1 < T_2$. Secondo il **teorema di Carnot**, data una macchina *reversibile*⁶ R, con un rendimento η_R , e una macchina qualunque S, con un rendimento η_S , che lavora tra le stesse temperature di R, si ha sempre che $\eta_R \geq \eta_S$ (uguale soltanto nell'ipotesi in cui anche S sia una macchina reversibile). Di conseguenza, se $\eta_R = 1 - \frac{T_1}{T_2}$,

allora certamente $\eta_S < 1 - \frac{T_1}{T_2}$, dal momento che nessuna macchina irreversibile può avere

un rendimento maggiore o uguale a quello di una macchina reversibile.

⁶ Una macchina reversibile è un dispositivo che compie una trasformazione ciclica reversibile, ovvero una trasformazione fatta in modo che, alla sua conclusione, è possibile riportare il sistema nello stato iniziale A, ripercorrendo a ritroso il cammino AB, riportando alle condizioni iniziali anche l'ambiente circostante. In natura è impossibile assistere ad una trasformazione reversibile, si tratta, perciò, di trasformazioni ideali.

Questa formula, dunque, pone un *limite massimo assoluto* ad ogni macchina che l'uomo può sperare di progettare o di costruire.

E' proprio in questo scenario che si profila una interessante **sfida per l'uomo**: la ricerca di fonti energetiche che garantiscano rendimenti elevati e costanti nel tempo, e che, allo stesso tempo, riducano il loro impatto ambientale.

Un argomento di scottante attualità, che ha diviso esperti e ricercatori, è la questione relativa all'apertura al nucleare come fonte energetica del futuro (il governo italiano ha confermato l'inizio della costruzione delle nuove centrali entro il 2013) ; i pareri sono discordi, ma sempre più numerosi sostengono che la soluzione non è l'atomo e che solo il solare potrà garantire all'Italia un futuro energetico certo e sostenibile. Si apre, dunque, una nuova alternativa per il futuro dell'energia italiana di cui si fa portavoce e promotore Carlo Rubbia, premio Nobel per la fisica nel 1984.

Il mio intento in questa sezione è quello di confrontare brevemente le centrali termoelettriche convenzionali con quelle nucleari in relazione al rendimento e, in generale, considerandone i pro e i contro e, successivamente, di fare un quadro delle **fonti energetiche alternative e rinnovabili** verso le quali sarebbe possibile - necessario orientarsi.

Le centrali elettriche...

Nelle centrali termoelettriche, così come in tutte le centrali elettriche "convenzionali", l'apparato fondamentale è l'alternatore: quel dispositivo che finché viene mantenuto in rotazione eroga potenza elettrica in corrente alternata (da qui il nome). Perché sia mantenuto in rotazione, l'alternatore viene accoppiato ad una *turbina*. Questa, a sua volta, viene tenuta in rotazione da un flusso di vapore a temperatura e pressione molto elevate; il vapore viene ottenuto per evaporazione di acqua, a poi ricondensato (in un ciclo chiuso) dopo aver fatto girare la turbina.

I modi in cui si ottengono l'evaporazione e la condensazione distinguono vari tipi di centrali termoelettriche, queste, infatti, possono funzionare bruciando combustibili fossili (olio combustibile, carbone, metano...) o combustibili rinnovabili (legna, biomasse, biogas...). A ciascun tipo di combustibile, inoltre, corrisponde un prodotto di scarto, differente per materiale e percentuale (in genere, comunque, si tratta di biossido e monossido di carbonio, ossido di azoto, particolato e ceneri). Ovviamente, però, le quantità di scarti dipendono dalla potenza della centrale: maggiore è la potenza, maggiore risulta il flusso di combustibile in entrata e quello degli scarti in uscita.

L'efficienza con cui l'energia contenuta nel combustibile in entrata viene trasformata in energia elettrica dipende dal tipo particolare di centrale. Nei casi migliori supera di poco il 40%: ciò

significa che quasi il 60% dell'energia assorbita viene poi dispersa nell'ambiente sotto forma di fumi caldi e di acqua.

Tipo di centrale termoelettrica	Efficienza
a metano	40%
a olio combustibile	40%
a carbone	40%
a biomassa vegetale	30%
a gas metano a ciclo combinato	55%

Da diversi anni, tuttavia, si sta sempre più affermando un tipo di centrale che permette di ottenere un'efficienza notevolmente migliore: la **centrale termoelettrica a gas a ciclo combinato**, indicata con il nome di **turbogas**. In questo

caso viene usato come combustibile il metano e la resa elettrica complessiva arriva fino al 55%: è chiaro che, in questo modo, il combustibile viene sfruttato meglio, si producono meno agenti inquinanti e si ha meno dispersione di calore nell'ambiente.

...e le centrali nucleari

Il nome completo della centrale elettrica nucleare è "Centrale nucleotermoelettrica" e questo fornisce già delle indicazioni sulle sue modalità di funzionamento.

Infatti, come nelle centrali termoelettriche convenzionali alimentate a combustibili fossili (carbone, olio combustibile, metano) c'è una turbina a vapore che trascina un alternatore. La differenza, in questo caso, è a monte, più precisamente nel modo in cui si ottiene il vapore ad alta temperatura e pressione da inviare in turbina.



Nel caso della centrale nucleare il vapore non viene ottenuto scaldando l'acqua con la fiamma ottenuta da una reazione chimica di combustione ma usando l'energia liberata da una reazione nucleare di fissione: anche se si parla di "combustibile nucleare" in realtà non c'è niente che bruci nel vero senso della parola.

Riguardo all'efficienza, questa è minore di quella delle termoelettriche convenzionali (circa il 30% rispetto a circa il 40%) perché il vapore ha caratteristiche termodinamiche inferiori.

Il vantaggio fondamentale della centrale nucleare è la quantità estremamente ridotta di combustibile. Grosso modo una centrale termoelettrica convenzionale da 1000 Megawatt di potenza elettrica usa tra 1.5 e 2 milioni di tonnellate di combustibile in un anno, mentre una nucleotermoelettrica di pari potenza ne usa circa 30 tonnellate.

NUCLEARE: il 56% degli italiani si dice contrario, ma dal 2013 saranno in costruzione centrali di quarta generazione.

Il piano nucleare dell'Enel prevede la costruzione di quattro centrali entro il 2020, il ministro dello Sviluppo Economico, Claudio Scajola, si dice deciso a percorrere la strada del nucleare senza mostrare alcun tentennamento neanche dopo il guasto nella centrale di Krsko [Slovenia], del 4 giugno, che ha messo in allarme l'Europa.



Jeremy Rifkin

Il dibattito italiano sul nucleare è acceso, e **Jeremy Rifkin**, fondatore e presidente della *Foundation on Economic Trends* di Washington e autore di tredici libri sull'impatto dei cambiamenti tecnologici sull'economia, sulla forza lavoro e sull'ambiente, è intervenuto recentemente nella questione, tracciando un quadro critico della situazione italiana. Secondo Rifkin, infatti, le centrali sono solo una "soluzione di retroguardia": Il problema principale del nucleare è che si tratta di un'energia con basse probabilità di incidente, ma ad alto rischio: non succede quasi mai niente di brutto, ma se qualcosa va storto si rischia la catastrofe come quella di Chernobyl. L'altro grande problema del nucleare sarebbe il trasporto e lo stoccaggio delle scorie. Gli Stati Uniti hanno straordinari scienziati e hanno investito 8 miliardi di dollari in 18 anni per stoccare i residui all'interno delle montagne Yucca dove avrebbero dovuto restare al sicuro per quasi 10 mila anni. Nonostante tutti i calcoli e le precauzioni, le scorie hanno già cominciato a contaminare l'area circostante. Davvero molto scoraggiante, e la situazione in Italia potrebbe prospettarsi molto più critica, considerando anche la recente esperienza di Napoli. Rifkin ricorda anche che, secondo gli studi dell'agenzia internazionale per l'energia atomica, l'uranio comincerà a scarseggiare dal 2025-2035 come sta avvenendo per il petrolio. I prezzi, quindi, presto saliranno.

D'altro canto, l'errore dell'Italia sta nel non sfruttare appieno le sue potenzialità: il sole è ovunque, in Toscana c'è il geotermico, in Trentino si possono sfruttare le biomasse; eppure, si è indietro rispetto alla Germania, alla Scandinavia e alla Spagna circa lo sfruttamento delle risorse rinnovabili.

RIFKIN – PUGLIA: per un' Italia a idrometano

Ed è proprio nell'ambito della ricerca e dello sfruttamento di fonti energetiche alternative che nasce l'ambizioso progetto che vede il già citato Jeremy Rifkin collaborare con la regione Puglia, quella che, con un po' di sforzi, potrebbe diventare la California italiana.

Qualche mese fa, infatti, è stato presentato a Roma il progetto messo a punto in tre anni grazie ai 5 milioni di euro investiti dal ministero dell'Ambiente e dalla Regione Puglia e al contributo tecnico dell'Università dell'idrogeno. Da maggio è cominciata la costruzione di cinque distributori di *idrometano*: una miscela composta dal 70 per cento di metano e dal 30 per cento di idrogeno. In ogni provincia della Puglia tutti avranno la possibilità di fare il pieno scegliendo fra tre opzioni: idrogeno puro, idrometano e metano. Inoltre, sottolinea Rifkin, costruendo le autostrade dell'idrogeno ci si può avvicinare all'obiettivo fissato dall'Unione Europea al 2020: ricavare il 20% di energia dalle fonti rinnovabili.

Per l'Italia la strada è in salita visto che in 12 anni dobbiamo triplicare la nostra capacità di fornire energia pulita e che rischiamo di arrivare ancora una volta in ritardo, come è già accaduto per i tagli di gas serra previsti dal protocollo di Kyoto.

LA SFIDA DI RUBBIA: solo il sole può darci energia.



(California) Impianto solare termodinamico: il futuro energetico dell'Italia?

L'“esperimento” di Rifkin non è un caso isolato.

“Dobbiamo sviluppare la più importante fonte energetica che la natura mette da sempre a nostra disposizione, senza limiti, a costo zero: e cioè il sole che ogni giorno illumina e riscalda la terra”. Sono queste le parole di Carlo Rubbia, premio Nobel per la Fisica nel 1984, nominato da qualche mese presidente di un task - force per la promozione e la diffusione di nuove fonti rinnovabili. Un progetto affascinante, a cui il premio Nobel si è dedicato intensamente in questi ultimi anni, che si richiama agli specchi ustori di Archimede per catturare l'energia infinita del sole, come lo specchio concavo usato

tuttora per accendere la fiaccola olimpica.

La vera alternativa, quella da prendere seriamente in considerazione, è quella dello sfruttamento dell'energia solare: il sole, infatti, è una fonte energetica inesauribile, che ogni anno invia sulla Terra una quantità di energia pari a 10 000 volte il consumo mondiale. Un ipotetico quadrato di specchi, lungo 200 chilometri per ogni lato, potrebbe produrre tutta l'energia necessaria all'intero pianeta. Una superficie del genere corrisponde circa allo 0.1% delle aree desertiche del cosiddetto *sun-belt*. Per rifornire di elettricità un terzo dell'Italia,

un'area equivalente a 15 centrali nucleari da un gigawatt, basterebbe un anello solare grande come il raccordo di Roma.

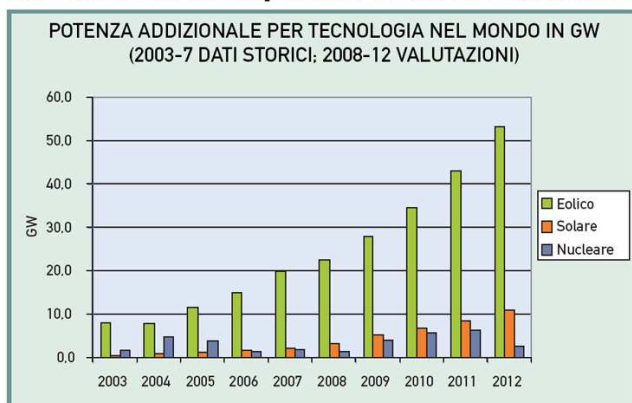
Quando L'EOLICO batte il NUCLEARE...

Il 2007 è stato l'anno in cui si è assistito al sorpasso: l'eolico ha battuto il nucleare in termini di nuovi impianti. L'anno scorso, infatti, sono stati installati 20 mila megawatt di eolico contro 1,9 megawatt di energia prodotta dall'atomo.

Come ci tiene anche a sottolineare Gianni Silvestrini, presidente del Kyoto Club: "gli impianti eolici che verranno costruiti nel periodo 2008 – 2012 produrranno una quantità di elettricità pari a due volte e mezza quella del nuovo nucleare. Se poi nel conto mettiamo anche il solare fotovoltaico e termico possiamo dire che, tra il 2008 e il 2012, il contributo di queste fonti rinnovabili alla diminuzione delle emissioni serra sarà almeno 4 volte superiore al contributo netto prodotto dalle centrali nucleari costruite nello stesso periodo".

Si aprono, dunque, interessanti prospettive, soprattutto se si considera che anche gli

Le rinnovabili superano il nuovo nucleare



Stati Uniti si siano impegnati a consolidare la produzione di energia eolica: secondo quanto annunciato dal dipartimento federale dell'energia entro il 2030 l'eolico raggiunga negli States una quota pari al 20% dell'elettricità creando un'industria che, con l'indotto, darà lavoro a mezzo milione di persone. In attesa della quarta generazione di reattori nucleari, che però deve ancora

superare scogli teorici non trascurabili e non sarà pronta prima del 2030, le stime ufficiali prevedono una diminuzione del peso del nucleare nel mondo. La Iea (International Energy Agency) calcola che nel 2030 la quota di elettricità proveniente dall'atomo si ridurrà dall'attuale 16% (è il 6% dal punto di vista dell'energia totale) al 9-12%.

La ricerca della **MATERIA OSCURA:** le nuove frontiere in alto nei cieli

"But I still haven't found what I'm looking for."

(U2)

Da sempre l'uomo si è posto domande sull'Universo che lo circonda: la sua formazione, la struttura e la sua composizione hanno per secoli attratto la nostra curiosità. In passato il problema era di competenza dei filosofi; oggi, invece, sondare le profondità del cielo con gli osservatori e le tecnologie più sofisticate è un privilegio degli astronomi.

Da decenni sappiamo che la materia luminosa, quella "visibile", che

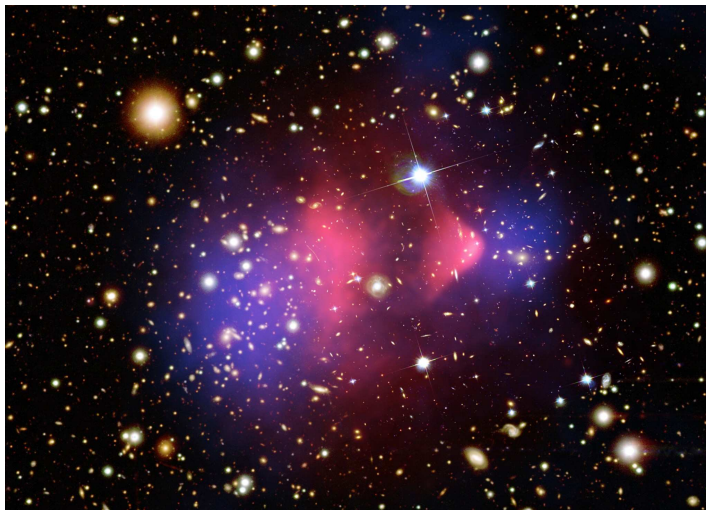
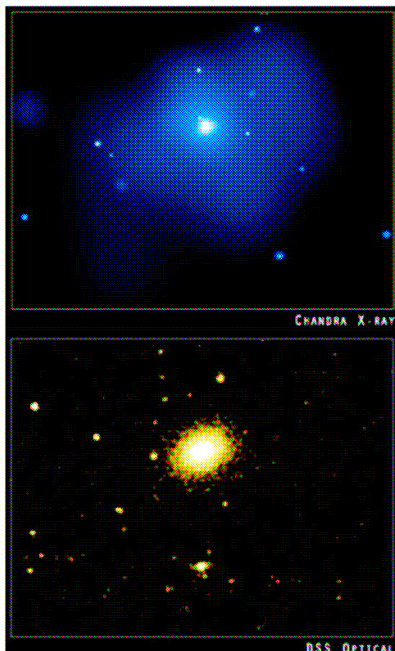


Immagine del doppio ammasso di galassie 1E0657-558. in rosa gli aloni di plasma caldo costituiti da materia luminosa; in azzurro regioni contenenti probabilmente materia oscura. (foto Hubble Space Telescope)



L'alone di materia oscura in NGC 4555, visibile solo nei raggi X (in alto). (Chandra Observatory)

per secoli era stata ritenuta l'unica componente dell'universo, non è altro che una frazione insignificante (circa il 2%) di tutta la materia che esercita un'attrazione gravitazionale.

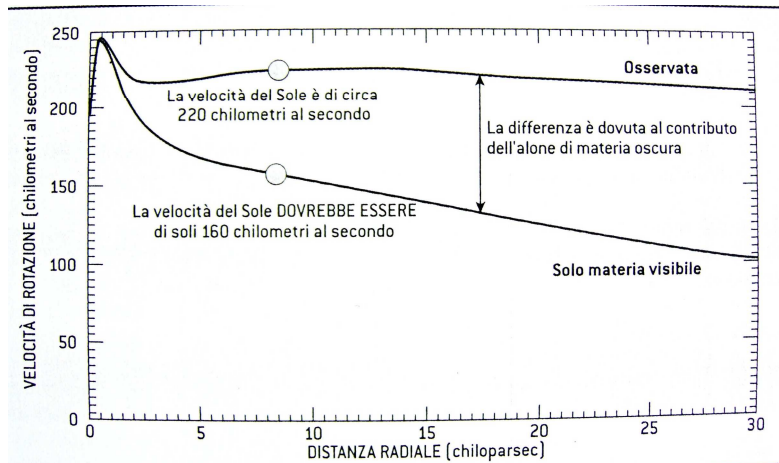
La ricerca della "**materia oscura**", di questa componente invisibile ma determinante nella formazione e nell'evoluzione dell'universo, si prospetta, dunque, come una delle sfide più entusiasmanti della moderna astrofisica.

Materia oscura?

Per materia oscura si intende quella materia che non emette luce visibile, onde radio, raggi x, raggi gamma o altre radiazioni elettromagnetiche, e la cui presenza, dunque, non è osservabile direttamente, ma solo rilevabile dai suoi effetti gravitazionali sulla materia luminosa.

A questo punto, è naturale chiedersi come ci si sia potuti rendere conto dell'esistenza della materia oscura; le prime prove sperimentali

risalgono a studi condotti sul **moto di rotazione** delle galassie a spirale per valutarne la massa complessiva. Nel moto di rotazione la velocità di ogni stella dipende da due fattori: dalla sua distanza dal centro della galassia e dalla frazione di massa galattica presente nella sua orbita. Il grafico delle velocità delle stelle misurate in funzione delle distanze dal centro è



Confronto tra la curva di rotazione misurata della Via Lattea (in alto) e quella che ci saremmo aspettati se la galassia fosse costituita solo da materia visibile.

Contrariamente, però, a quanto ipotizzato, è stato riscontrato che dopo una crescita lineare la curva di rotazione si stabilizza su un valore costante. Per spiegare, dunque, questa "anomalia" nella curva di rotazione si è supposto che nelle regioni più esterne delle galassie sia presente una quantità significativa di materia invisibile che possa compensare la diminuzione di velocità della sola materia luminosa.

Nel caso della **Via Lattea**, per esempio, la materia oscura - probabilmente distribuita intorno alla galassia in forma di sfera - è stimata intorno a 10^{12} masse solari, contro una massa luminosa di circa 7×10^{10} masse solari. La quantità di materia oscura nella Via Lattea è più di 10 volte superiore a quella luminosa.

Relativamente agli ammassi di galassie, invece, la presenza di materia oscura è nota fin dal 1933, quando Fritz Zwicky studiò i moti di rotazione nella costellazione della Chioma di Berenice. Qui è stata calcolata la presenza di una massa complessiva pari a $9,6 \times 10^{14}$ masse solari, contro una massa luminosa di $1,4 \times 10^{14}$ masse solari, 60 volte minore di quella oscura.

Una conferma dell'esistenza della materia oscura è stata recentemente ottenuta con l'effetto di **lente gravitazionale**. Una distribuzione della massa, secondo la teoria einsteiniana, provoca la curvatura dello spazio. La propagazione della luce viene perciò distorta - rispetto alla sua traiettoria iniziale - in presenza della materia che, come una lente, moltiplica, deforma e ingrandisce l'immagine della sorgente. Dalla misura dell'angolo di curvatura della

detto *curva di rotazione galattica*.

Esaminando gli spettri elettromagnetici di molte stelle ci si aspetta di trovare che la curva di rotazione dapprima cresca, con l'aumentare della distanza dal centro della galassia, e poi, inglobata la massa della galassia, cominci a diminuire; in altre parole, si prevede che le stelle ai bordi della galassia si muovano più lentamente di quelle interne.

luce o del grado di distorsione dell'immagine, si può stimare la massa della lente gravitazionale [*deflector*]. Le lenti gravitazionali permettono di ottenere informazioni sulla presenza di materia non visibile localizzata in posti specifici, come grandi pianeti, galassie e buchi neri.

Gli oggetti blu sono immagini multiple della stessa galassia dovute all'effetto lente gravitazionale (foto Hubble)



L'Universo

L'universo si è espanso fin dalla sua origine dopo il Big Bang, a partire da 15 miliardi di anni fa; la prova di tale espansione è data dal moto di recessione delle galassie, ipotizzato da Edwin Hubble nel 1929. Secondo il modello cosmologico standard, la geometria dell'universo e la sua evoluzione dipendono dalla quantità di materia che questo contiene. A questo proposito è importante ricordare che nell'Universo agiscono due forze opposte: la spinta espansionistica, che determina il moto di recessione delle galassie, e la forza di gravitazione, che tende a frenare l'espansione. Il "destino" dell'Universo dipende da quale delle due prevarrà. Esiste, infatti, una *densità critica* ρ_0 della materia, calcolato a 10^{-29} g/cm³, alla quale l'universo si incurverebbe a tal punto da chiudersi su sé stesso.

Tuttavia, i cosmologi preferiscono usare il parametro Ω che esprime il rapporto tra la densità media della materia presente nell'Universo e la densità critica. Se $\Omega < 1$ la materia presente non è abbastanza sufficiente per controbilanciare l'espansione, la quale, dunque, è destinata ad essere continua. Se, invece, $\Omega > 1$, la forza di gravità prevarrà sulla spinta di espansione, innescando un processo di contrazione, tutte le galassie si avvicineranno fino a scontrarsi e fondersi con un impatto catastrofico, il *Big Crunch*, simmetrico al Big Bang. Infine, nel caso in cui $\Omega = 1$, l'espansione continuerà a rallentare lentamente fino a che tutto si fermerà, senza eventi catastrofici in quanto l'attrazione gravitazionale non è sufficiente a causare un collasso dell'Universo.

Le indagini condotte fino ad oggi, e in particolare i dati raccolti dalla missione Boomerang, sembrano confermare, con un margine d'errore dell' 1% , l'ipotesi di un

$$\rho_0 = \frac{3H_0^2}{8\pi G} \quad \text{dove } G = 6,670 \times 10^{-11} \text{ è la costante di gravitazione e } H_0 \text{ la costante di Hubble [75 km/sec Mpc]}$$

universo piatto, dove $\Omega=1$. Si tratta di un risultato di enorme importanza: da un lato conferma che il nostro è un universo euclideo [piatto], dall'altro che la materia luminosa è insignificante rispetto a quella visibile. La densità di tutti i *barioni* (protoni e neutroni), infatti, corrisponde ad un valore di Ω pari a circa 0,05; di questi, però, solo il 2% barioni luminosi. I risultati sono sconvolgenti: significa che il 95% della materia che compone l'universo è costituita da materia oscura, così come oscuro è circa il 90% dei barioni.

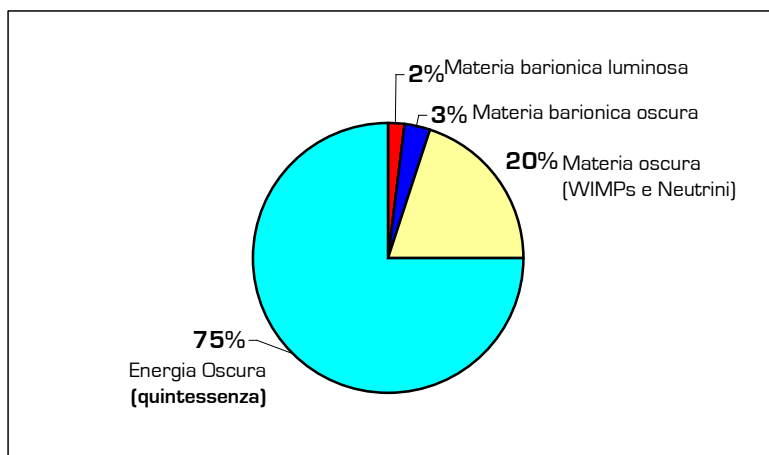
Ricapitolando, l'universo è costituito da materia barionica - di cui, però, è "luminoso" solo il 2% - e materia non barionica [materia oscura],

Di cosa è fatta la materia oscura?

A caccia di candidati per il ruolo di materia oscura

La sfida più affascinante per gli astrofisici è, per l'appunto, proprio quella di individuare dei validi candidati particellari per la materia oscura.

Il primo potenziale componente della materia oscura è la particella **WIMP** (*Weakly Interactive Massive Particles*); "particelle con massa che interagisce debolmente"; siamo, dunque in presenza di una particella con caratteristiche simili a quelle del *neutrino*⁸, ma con



Composizione dell'Universo

massa molto più alta, almeno 10 miliardi di volte più grande. Si può supporre, perciò, che la materia oscura sia composta da WIMPs e barioni oscuri; tuttavia, in questa ipotesi, Ω vale all'incirca 0,3, valore decisamente insufficiente per rendere l'universo euclideo. Pertanto, la conclusione a cui si giunge è che la materia

oscura non si esaurisce esclusivamente in particelle WIMPs.

Studi successivi, infatti, hanno lasciato ipotizzare che esista un'ulteriore componente della materia oscura diffusa nell'universo: la "*quintessenza*" - per usare il nome aristotelico - altrimenti **Energia oscura**. Questa presenta delle caratteristiche radicalmente diverse da quelle che vengono attribuite alla materia ordinaria: contrariamente ai comuni barioni,

⁸ particella di massa estremamente piccola, ma determinante nell'evoluzione dell'Universo. Inizialmente fu reputata componente della materia oscura, successivamente, però, si è constatato che la sua massa è così piccola che, moltiplicata per il numero di neutrini fossili, non riesce assolutamente ad arrivare a un'abbondanza di materia oscura comparabile a quella necessaria.

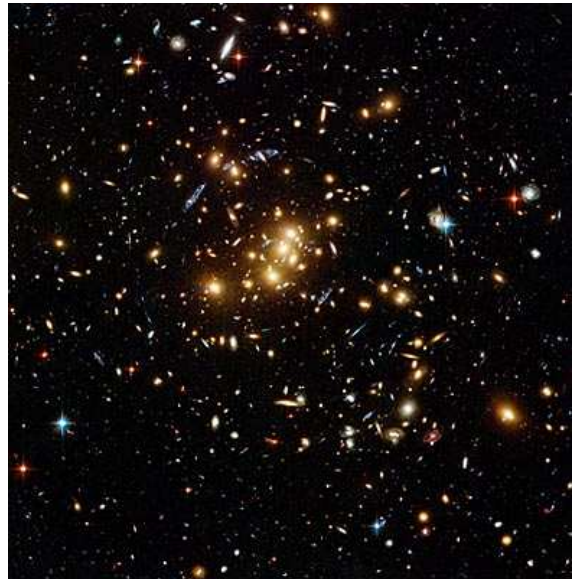
nonché alle WIMPs, la quintessenza ha una pressione negativa, dando così luogo ad una “gravità repulsiva” che consente di accelerare l’espansione cosmica. Il contributo della quintessenza a Ω è di circa 0,65.

Adesso, perciò, se si considera la somma dei contributi dei barioni (0,05), delle WIMPs (0,3) e della quintessenza (0,65) è evidente che il valore di Ω è proprio 1, in accordo con il risultato previsto dalla missione Boomerang.

E’ doveroso, infine, occuparsi dell’origine della **materia oscura barionica**, meno “esotica” delle WIMPs o della quintessenza ma altrettanto interessante. L’ipotesi più probabile circa la sua composizione è che si tratti di *nane brune*: corpi celesti con massa inferiore a un decimo della massa solare, troppo piccoli perché al loro interno si inneschino reazioni di fusione termonucleare che rendono luminose le stelle ordinarie.

Esiste!

Il 1° Giugno 2007 un gruppo di astronomi americani ha reso noto su The Astrophysical Journal le ricerche che hanno condotto alla evidente dimostrazione dell’esistenza della materia oscura, presente



L’ammasso di galassie ZwCl 0024 + 17
(foto NASA/ESA Hubble)

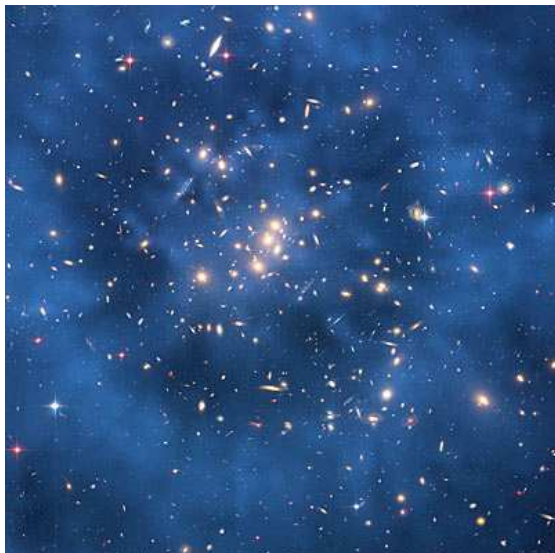


Immagine composta che mostra l’anello di materia oscura nell’ammasso ZwCl 0024+17
(foto Hubble)

sotto forma di un alone gigantesco a forma di anello, dal diametro di 2,6 milioni di anni luce, all’interno dell’ammasso di galassie ZwCl0024+17, lontano 5 miliardi di anni luce.

L’anello, formatosi in seguito ad una gigantesca collisione tra due superammassi, è stato inaspettatamente individuato durante una mappatura della materia oscura nell’ammasso. E’ il primo caso in cui è stata riconosciuta della materia oscura con una struttura unica, diversa da quella del gas e delle galassie nell’ammasso. Sebbene la materia invisibile sia stata trovata prima in altri ammassi di galassie, questa non è

mai apparsa così separata dal gas caldo e dalle galassie. La collisione tra i due ammassi ha creato un’increspatura della materia oscura che ha lasciato delle impronte distinte sulle

galassie di sfondo. Ciò può essere paragonato ai ciottoli sul fondo di uno stagno con increspature sulla superficie; la forma del ciottolo sembra cambiare al passaggio delle increspature d'acqua sul ciottolo. Allo stesso modo, le galassie dietro l'anello mostrano dei cambiamenti nella forma dovuti alla presenza dell'anello denso.

GLAST 2008: la missione con il “cuore” italiano!

Il 2008 segna l'inizio di una nuova era per l'astrofisica, con l'inaugurazione del *Large Hadron Collider* (LHC) al CERN di Ginevra e con la messa in operativo del *Gamma-ray Large*



11 Giugno 2008: il satellite GLAST decolla a bordo del razzo Delta II dalla base di Cape Canaveral in Florida, (foto: United Launch Alliance)

Area Space Telescope (GLAST), frutto di una collaborazione in cui anche l'Italia ha avuto un ruolo determinante attraverso l'INFN e l'ASI. Insieme, LHC e GLAST potrebbero riuscire ad identificare i reali costituenti della materia oscura esplorando un intervallo di energie dei raggi gamma ed ambienti esotici come quelli dei buchi neri supermassicci o delle stelle a neutroni, oggetti che emettono quantità colossali di raggi gamma di alta energia.

L'11 giugno, infatti, dalla base di Cape Canaveral in Florida è avvenuto con successo il lancio del razzo Delta II con a bordo il satellite Glast, alla cui realizzazione hanno collaborato scienziati di istituti di ricerca di numerosi paesi (Francia, Giappone, Germania, Svezia, Stati Uniti e Italia).

Il “cuore” degli strumenti dentro il satellite però sono toscani, a Pisa gli scienziati dell' INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) e quelli del dipartimento di Fisica dell' università, guidati dal professor Ronaldo Bellazzini (responsabile di tutto il progetto italiano) hanno realizzato la parte principale del telescopio, il tracciatore al silicio che serve per misurare la direzione di arrivo dei fotoni e cercare di individuare la sorgente che li ha emessi.

Nei laboratori pisani, non c'è stata solo la progettazione del telescopio (due metri per due) ma anche la sua costruzione, i test sui materiali che, dovendo andare nello spazio,

devono essere resistenti ad altissime sollecitazioni (si pensi al lancio e poi una volta in orbita ai grandi sbalzi di temperatura e alle condizioni di vuoto assoluto). Insomma l' Italia attraverso Infn, Inaf (Astrofisica) e Asi (Agenzia spaziale italiana) ha partecipato a coprire i costi di circa il 25% del telescopio, mentre per l' intera missione spaziale l' investimento è di 690 milioni di dollari.

Glast raggiungerà un'orbita a 565 chilometri dalla Terra e impiegherà 95 minuti per compiere un giro completo del nostro pianeta, vedrà parti dello spettro elettromagnetico ancora inesplorate e sarà almeno trenta volte più sensibile delle altre sonde che l' hanno preceduto.



Ammasso NGC 602 nella Piccola Nube di Magellano (foto: Hubble Space Telescope)

‘Sebbene la tua anima navighi per leghe e ancora leghe,
pure, oltre quelle leghe, c’è ancora il mare.’

D. G. Rossetti

BIBLIOGRAFIA

- N. DODERO, P. BARONCINI, R. MANFREDI, *Lineamenti di Matematica*, Voll. 3 e 4. Ghisetti e Corvi Editore
- G. CIPRIANI, *Letteratura latina. Storia e antologia di testi. (da Tiberio ai Flavi)*, Einaudi 2003
- I. LANA, A. FELLIN, *Civiltà letteraria di Roma antica*, D'Anna 1970
- G. BALDI, S. GIUSSO, M. RAZETTI, G. ZACCARIA, *Dal testo alla storia dalla storia al testo. Dal decadentismo al periodo tra le due guerre*, Paravia 2001
- A.L. DE CASTRIS, *Storia di Pirandello*, Universale Laterza 1975
- L. PIRANDELLO, *Uno, nessuno e centomila*, Oscar Mondadori 1975
- G. ORWELL, *Nineteen Eighty-Four*, Penguin Books 1983
- The Pelican Guide to English Literature*, Edited by Boris Ford, Penguin Books 1983
- C. GILLIE, *Longman Companion to English Literature*, Longman 1977
- M. MANZONI, F. OCCHIPINTI, *Leggere la storia*, Einaudi Scuola 2007
- N. ABBAGNANO, G. FORNERO, *Itinerari di Filosofia*, Paravia 2003
- B. RUSSELL, *Storia della Filosofia Occidentale*, Teadue 1991
- E. BUONAIUTI, *Storia del Cristianesimo*, Newton & Compton Editori 2002
- U. AMALDI, *Corso di Fisica*, Vol.2. Zanichelli 2007
- L. RANDALL, *Passaggi Curvi. I misteri delle dimensioni nascoste dell'universo*, Il Saggiatore 2006
- J.-P. LUMINET, M. LACHIEZE-RAY, *Finito o infinito? Limiti ed enigmi dell'universo*, Raffaello Cortina Ed. 2006
- AA. VV. - Grande dizionario enciclopedico UTET

Periodici

- Le Scienze 405/maggio 2002: *Bagliori dalla Materia Oscura*
- Le Scienze 474 /febbraio 2008: *Una finestra sull'universo estremo*
- Le Stelle 48/febbraio 2007: *Dov'è e cos'è la Materia Oscura*
- Rivista dell'INFN - Asimmetrie. La materia oscura. - giugno 2007

Siti Web consultati

- Hubble Space Telescope: <http://hubblesite.org>
- Chandra X-Ray Observatory: <http://chandra.harvard.edu/>
- Ente Spaziale Americano NASA: <http://www.nasa.gov>
- Ente Spaziale Europeo ESA: <http://www.esa.int>
- <http://www.scienzagiovane.unibo.it>
- <http://www.vialattea.net>