



Marie e Pierre Curie, geografi

Geografia diversa e preziosa

rubrica di

GIACOMO CORNA PELLEGRINI

MARIE E PIERRE CURIE, GEOGRAFI

A loro modo, Marie e Pierre Curie furono singolari geografi, che guardavano il mondo con una sorta di grandangolo, mediante il quale riuscirono a vedere, o almeno intuire, teorizzare e poi dimostrare che esistevano, realtà infinitesimali subatomiche, dinamiche al loro interno. Al lato opposto, quello delle realtà immensamente grandi, erano invece realtà e forze universali, misteriosamente operanti in forma analoga a quella subatomica. I due coniugi non trascurarono però mai le realtà intermedie tra quegli estremi, cioè gli abitanti della Terra, considerati sempre come destinatari del dono gratuito delle loro scoperte.

MARIE AND PIERRE CURIE: GEOGRAPHERS

In their own way, Marie and Pierre Curie were peculiar geographers, who looked at the world with a kind of wide-angle lens, through which they managed to see, or at least, to know by intuition, theorize and then demonstrate certain dynamics from the inside. At the other end of the spectrum, that of the immensely large entities, there were universal objects and forces, which were mysteriously operating in a similar way. Moreover, Mr. and Mrs. Curie never forgot the intermediate realities between the two extremes, i.e. the human beings, who were always taken into consideration as addressees of the gratuitous gift of their discoveries.

Pierre Curie, nato a Parigi il 15 Maggio 1859, aveva avuto dai famigliari una istruzione del tutto estranea alle scuole normali, centrata sulle scienze fisiche e sulla capacità critica di fronte ad ogni realtà o idea. Timido e introverso, forse era anche dislessico. Da ragazzo sembra dicesse di: *voler fare della vita un sogno e del sogno la realtà* (www.psicolinea.it). Già a 23 anni, col fratello Jacques aveva scoperto quelle proprietà piezoelettriche del quarzo che, molti anni dopo, faranno funzionare alla precisione milioni di orologi al quarzo, in tutto il mondo. Poi si era interessato ai fenomeni del magnetismo, e anche in questo campo aveva fatto scoperte sorprendenti, come la constatazione che tutti i materiali magnetici perdono questa loro caratteristica ad una temperatura determinata, diversa per ognuno (fu definita *temperatura di Curie*).

Alla Sorbona gli fu assegnato di insegnare nel corso di Fisica, dove nel 1892 giunse come allieva Maria Salomee Sklodowska (soprannominata Manya): 25 anni, studentessa polacca di cui egli presto si innamorò. Era una ragazza molto intelligente e graziosa, ma tutta interessata allo studio. Inoltre, era già stata provata da una delusione amorosa in Polonia, e per qualche tempo volle che i loro rapporti restassero soltanto quelli della ricerca scientifica. Alla fine di un lungo corteggiamento, si sposarono il 26 luglio 1895 e nacquero presto due figlie: Irene e Eva.

Non lontano da casa, la collaborazione però continuava, in un laboratorio artigianale, dove si facevano esperienze di fisica su materiali strani, capaci di emettere quelle che, in seguito, furono definire *radiazioni*. Era una vita difficile, soprattutto per le ristrettezze economiche in cui avvenivano i loro esperimenti, necessitanti di molte, strane materie prime e di strumenti complessi di stimolo e controllo delle reazioni dei diversi minerali. Inoltre, la presenza di una donna nel mondo scientifico era vista ancora come impropria o addirittura disdicevole. La costanza dei loro sforzi e la

bontà delle audaci intuizioni scientifiche ebbero infine successo. Il film hollywoodiano che ne raccontò la storia, nel 1943, offriva la scena dei due coniugi che, nel buio della notte, rientrano nel loro laboratorio alla periferia di Parigi e scorgono, entro uno degli strumenti di misurazione, una piccola macchia luminosa: *Oh Pierre! Può essere? Può essere quello? Esclama Marie, mentre le lacrime le scivolano sul volto. Sì, lo era: il radio!* (Goldsmith, *Genio ossessivo. Il mito interiore di Marie Curie*, 2005).

Per le loro ricerche, ebbero nel 1903 il Premio Nobel per la Fisica (insieme ad un altro fisico francese Antoine Henry Becquerel, che aveva dimostrato a sua volta le radiazioni dell'uranio). Pierre morì però tragicamente nel 1906, ancora giovanissimo, scivolando in una pozzanghera e finendo sotto le ruote di una carrozza a cavalli. Forse era col pensiero alle sue ricerche scientifiche. Suo padre Eugène, apprendendo la notizia esclamò: *Mio figlio è morto ... Cosa stava fantasticando questa volta?* (Goldsmith, op. cit.). Causa concomitante della sua morte fu l'insicurezza delle gambe, indebolite dalle forti radiazioni, che da tempo lo obbligavano a zoppicare.

Dopo un periodo di depressione per quel tragico evento, Manya, che da tempo aveva scelto di usare il suo equivalente francese Marie, si riprese e accettò alla Sorbona la cattedra di insegnamento della Fisica, che era stata del marito. Continuò anche gli studi che avevano intrapreso insieme. Giunse così ad altre importanti scoperte nella separazione del *radio* metallico dagli altri elementi. Per questa nuova ricerca ottenne nel 1911 un secondo Premio Nobel, questa volta per la Chimica. Nel 1910 aveva pubblicato un fondamentale *Trattato di Radioattività*, nel quale aveva dato conto, in forma organica, delle scoperte fino ad allora realizzate sull'argomento, poi destinato a sviluppi di enorme importanza in molti settori della vita umana.

La radioattività è infatti un fenomeno universalmente presente in tutta la materia dell'Universo e operante entro di essa, quindi anche sulla vita terrestre, da quando la materia esiste. Alcuni non stabili nuclei degli atomi, di cui tutta la materia è composta, si trasformano talora in altri, naturalmente o artificialmente, emettendo particelle infinitesimali, in grado di influenzare gli atomi vicini. Se ne rese conto Antoine Henry Becquerel, osservando che la vicinanza di alcuni minerali di *uranio* a delle lastre fotografiche provocava su di esse delle macchie, altrimenti non spiegabili. Pierre e Marie Curie riconobbero che questo fenomeno era ancora più intenso con altri minerali e individuarono la presenza di nuovi elementi radioattivi, il *polonio* e il *radio*, che Marie riuscì poi a separare dal contesto.

Ogni atomo di materia contiene un nucleo, costituito da elementi ancora più piccoli, di carica elettrica positiva, i protoni, e da altri di carica neutra, i neutroni. A sua volta il nucleo è circondato da elettroni di carica negativa. Poiché il numero dei protoni è sempre uguale a quello degli elettroni, normalmente gli atomi sono elettricamente neutri. Il numero totale dei protoni del nucleo è detto *numero atomico* ed è distinto per ogni elemento chimico. Il numero dei neutroni, *numero di massa*, è invece variabile, e nel caso ciò accada si parla di isotopi. Ad esempio l'isotopo del Carbonio (C14), con numero di massa 14, misura il tempo intercorso dal momento in cui la materia biologica che lo contiene ha iniziato a vivere; da ciò si può dedurre la datazione del reperto biologico. Il fenomeno della radioattività è molto diffuso in natura ed è alla base anche dell'energia prodotta in tutti i corpi stellari, compreso il Sole; tuttavia può essere anche provocato artificialmente. Dalla interazione dei radioisotopi con la materia circostante si ottiene un trasferimento di energia, più o meno intenso, quindi anche più o meno utile o dannoso per l'uomo, a seconda di come e dove quella energia viene indirizzata. La concentrazione di questi fenomeni, attraverso la fusione atomica, può raggiungere la produzione di enormi quantità di energia per usi industriali, ma anche con effetti fortemente distruttivi.

La radioattività dei raggi X era stata individuata, in primissima istanza, nel 1895 da Wilhelm Rontgen. Poco dopo, come si è già ricordato, radiazioni simili erano state riconosciute da Antoine Henry Becquerel in materiali di uranio. Le ricerche dei coniugi Curie consistettero soprattutto nell'esaminare anch'essi il comportamento dell'uranio in diversi materiali, scoprendo però che la loro radioattività manifestava una composizione più complessa dell'atomo di uranio; dunque, a differenza della diffusa convinzione dell'epoca, quello stesso atomo era composto di particelle ancora più piccole. La radioattività si ritrovava comunque anche altrove, addirittura in misura molto maggiore. Ciò avveniva, per esempio, in minerali come la torbenite e la pechblenda, allora scavata in una miniera della Boemia, a Joachimsthal.

A questo proposito, i due coniugi scrivevano nel *Bollettino dell'Accademia delle Scienze* francese e contemporaneamente sulla rivista polacca *Swiatio*: *Crediamo che la sostanza che abbiamo tratto dalla pechblenda contenga un metallo non ancora segnalato, vicino al bismuto per le sue proprietà analitiche. Se l'esistenza di questo metallo verrà confermata, noi proponiamo di chiamarlo "polonio", dal nome del Paese di uno di noi.* Poco dopo i due scienziati si rendevano conto che nella pechblenda vi è anche un altro elemento, ancora più radioattivo del polonio, che da loro fu battezzato *ra-*





dio. Ciò venne annunciato alla Accademia delle Scienze il 26 dicembre 1898. Nel 1902 giunse il riconoscimento del Nobel.

La decisione del Premio venne per la duplice, immediata consapevolezza della importanza delle scoperte dei Curie e di Becquerel in una miriade di applicazioni pratiche, ma anche nella stessa conoscenza della natura dell'atomo e del suo nucleo. Era stato infatti dimostrato che nell'atomo (ritenuto allora l'entità minima esistente in natura) esistevano particelle ancora minori, di cui alcune con cariche positive, altre negative ed altre neutre. Da quella scoperta dovevano prodursi quasi immediatamente i successivi progressi della radiologia medica, nelle diagnosi degli organi e nella lotta a varie malattie, tra cui soprattutto i tumori. Era nata l'era della *Medicina radiologica*, ma anche quella della *Fisica atomica*. Più tardi, altre ricerche nella stessa direzione scientifica giunsero infatti alla scoperta della fissione e della fusione nucleare, fonte principale di energia degli astri e della struttura dell'Universo. Anche gli usi industriali dell'energia atomica saranno diretta conseguenza di quelle scoperte (come, purtroppo, i suoi usi bellici).

A fronte dell'importanza straordinaria delle scoperte scientifiche di Marie e Pierre Curie stava la semplicità della loro vita privata e delle condizioni in cui si svolgevano le loro ricerche. Il viaggio di nozze fu fatto dai due sposi in bicicletta. *La loro "scarpinata di nozze" durò tutta l'estate, fecero il giro della costa della Bretagna e scivolarono giù per le montagne dell'Avergna. A ottobre fecero ritorno a Parigi. A quel punto erano diventati un'unità. Erano profondamente innamorati* (Goldsmith, op.cit.). Gran parte delle loro esperienze scientifiche si realizzavano in un capannone ove penetrava l'acqua, quando pioveva. Con certezza (da documenti famigliari) risulterebbe che una partita della famosa pechblenda utilizzata per gli esperimenti sul polonio e sul radio, fu pagata di tasca propria dalla famiglia Curie. Insomma: nell'amore per la scienza ponevano con generosità gran parte delle loro energie. Con una certa commozione Giorgio Nebbia rileva al proposito, celebrando in particolare Marie Curie: *Tutto quello che siamo oggi, nel bene e nel male, tutta la comprensione della natura e della vita, lo dobbiamo ad una donna che tirava fuori dal proprio borsellino i soldi per pagare i materiali per i suoi esperimenti scientifici* (Marie Curie, 2006).

I coniugi Curie si rivelarono altrettanto generosi nel rinunciare ad ogni brevetto sulle scoperte realizzate. Ciò consentì subito la ripresa libera delle loro esperienze in molti Paesi del mondo, con risultati che si rivelarono presto strepitosi. Durante la Grande Guerra, pari generosità dimostrò Marie, insieme alla figlia diciottenne Irene, organizzando autoambulanze con ap-

parecchiature a raggi X, chiamate *Petit Curie*, per soccorrere i feriti; su alcune di esse prestò servizio lei stessa, al fronte.

Dopo la guerra del 1915-18, ormai divenuta celebre in tutto il mondo, Marie fondò e diresse a Parigi l'*Istitut du Radium* e l'*Institut Curie*, per lo studio delle cure dei tumori, dove più tardi la sostituì la figlia Irene. Nel 1921 effettuò un viaggio negli Stati Uniti per raccogliere fondi per il suo Istituto, e fu accolta ovunque in modo trionfale. In Francia, invece, le cose andarono talvolta in modo diverso. Forse per la gelosia che la fama di *Madame Curie* aveva raggiunto, alcuni cercarono di metterla in cattiva luce, per il fatto di essere d'origine polacca e forse ebrea, nonché per una relazione che Marie ebbe, dopo la morte del marito, con il fisico Paul Langevin. Naturalmente ciò fu causa di molta sofferenza per lei e per le figlie, nonché perfino di pesanti malattie depressive.

Tutto l'impegno di Marie e Pierre Curie si configura, nel suo complesso, come una straordinaria capacità di ricerca sulla essenza stessa della materia di cui sono fatti non soltanto la Terra, ma anche tutti gli altri corpi celesti. Era dunque un singolare ambito di *riflessioni geografiche a tutto campo*, cui si aggiungeva, tra gli estremi del *piccolissimo* e dell'*immenso*, la passione di conoscere *realità terrestri fino ad allora sconosciute* e dare agli altri il frutto delle proprie conoscenze. Aver insegnato alle proprie figlie a fare altrettanto, trasmettendo loro amore allo studio e disinteressata generosità, è un ulteriore, giusto modo di leggere il mondo e viverlo.

Così ancora la ricorda Giorgio Nebbia: *Immaginate un capannone dalla copertura sconnessa che lascia passare la pioggia, e immaginate un mucchio di terra scura per terra, e immagi-*



nate un bancone e una giovane donna, laureata in fisica e matematica, che, al caldo e al freddo, passa le sue giornate a trattare quella terra scura a venti chili per volta, con acidi, e a filtrare e a sciogliere i residui con altri acidi ancora. Immaginate suo marito, un giovane professore di fisica che, accanto a lei, controlla ogni frazione di materiale separato con un apparecchio (di sua invenzione) che misura la presenza dei "raggi" che provocano una scarica elettrica fra due elettrodi. Raggi simili a quelli emessi dall'uranio e dal torio. Siamo a Parigi, un secolo fa. La giovane fisica, di origine polacca... aveva osservato che un minerale di uranio, la pechblenda, emanava i misteriosi "raggi dell'uranio" in quantità molto maggiore di quanto potesse essere giustificato dal suo contenuto di uranio: era come se nel minerale fosse presente un altro elemento molto più attivo dell'uranio stesso.

Così, talvolta, nascono le scoperte più sorprendenti: dalla intuizione che anche entro la realtà più scostante e diversa può essere presente qualcosa di importante. Intorno ad una ipotesi del genere si organizza una ricerca, anche faticosa e lunga, della quale non si conoscono per lungo tempo i risultati, spesso addirittura negativi e inutili. Altra volta l'indagine scientifica (tra queste anche quella geografica), riescono invece a scoprire aspetti prima sconosciuti della realtà, e forse utili agli uomini. I molti sforzi precedenti hanno dunque allora il loro premio: si è riusciti a descrivere qualcosa della realtà in modo più preciso, se ne sono delineate le caratteristiche e, almeno in parte, se ne sono spiegate le cause. Infine, la comunicazione della ricerca e dei suoi risultati a molti possibili destinatari arricchisce l'intera comunità umana di un nuovo patrimonio di conoscenze. È quanto fecero Marie e Pierre; quanto cerca di fare ogni giorno la ricerca geografica, all'interno della più vasta ricerca scientifica.

Tornando alla famiglia Curie, bisogna dire che essa fu, in verità, molto speciale. La figlia Eva divenne una scrittrice; a lei si deve una bella biografia della madre. La figlia Irene, che continuò gli studi dei genitori, ottenne addirittura anch'essa un Premio Nobel nel 1935, per la scoperta della radioattività artificiale, insieme al marito Frederic Joliot. Questi ricordava così l'annuncio della loro scoperta alla madre. *Non dimenticherò mai l'espressione di intensa gioia che pervase il volto di Marie quando Irène e io le mostrammo il primo elemento artificialmente radioattivo in una piccola provetta. La rivedo ancora oggi mentre prende tra le dita (bruciate dal radio) questa piccola provetta contenente il composto radioattivo, in cui l'attività era ancora molto debole. Per verificare quanto le stavamo dicendo, puntò su di essa il contatore Geiger-Muller e ne ascoltò il ritmico ticchettio. Fu senza dubbio l'ultima grande soddisfazione della sua vita* (Goldsmith, op.cit). La figlia di Irene e Frederic, Elena, si occupa ancora

di studi di Fisica, seguendo l'esempio dei genitori e dei nonni.

La mitica Madame Curie rimane forse la più famosa scienziata al mondo. Si considera il radio come la sua scoperta colossale e gli è stata attribuita una enorme importanza nella cura del cancro, attraverso la terapia delle radiazioni (Goldsmith, op.cit). Ella divenne infatti famosa, anche se non per questo felice, perché sempre in lotta con le ristrettezze nelle ricerche scientifiche, cui si era dedicata con tanta passione e pur con risultati eccezionali. Ebbe anche un ruolo, per quanto limitato, nella Società delle Nazioni, ove partecipò al *Committee of Intellectual Cooperation*. La sua vocazione era però essenzialmente scientifica, e tale rimase per tutta la vita. Unì però, all'impegno scientifico e all'attaccamento alla famiglia, un grande affetto alla Francia, sua amatissima, seconda patria, nonché una vivace passione patriottica per le vicende della sua prima patria, la Polonia. Tra l'altro promosse la realizzazione di un laboratorio per gli studi sul radio a Varsavia. Nel 1929 il presidente degli Stati Uniti Hoover, in segno di riconoscenza, per il suo impegno scientifico e umanitario, donò alla Polonia 50.000 dollari per l'acquisto del radio da usare negli esperimenti.

La morte di Marie Curie sopravvenne il 4 luglio 1935 per anemia perniziosa, probabile conseguenza della sua lunga esposizione a pericolose radiazioni di materiali radioattivi, studiati durante tutta la vita. Nel 1995 il corpo di Marie Skłodowska Curie, insieme a quello del marito, fu trasportato al *Pantheon* di Parigi, prima donna tra i *grandi* cui la Francia ha voluto esprimere riconoscenza ed onore. L'affermazione dei diritti femminili in una società fortemente maschilista è un altro dei meriti che le si è voluto riconoscere. Il Presidente francese Mitterand ebbe a dire, in quella occasione, che ella è *un simbolo che cattura l'attenzione della nostra nazione, la lotta esemplare di una donna che decise di imporre le sue capacità in una società in cui abilità, indagine intellettuale e responsabilità pubblica erano riservate agli uomini*.

Quando, alla fine degli anni Sessanta del secolo scorso, i nipoti dei coniugi Curie regalarono alla *Bibliothèque Nationale* di Parigi i diari, le lettere e gli appunti dei loro nonni, fino ad allora custoditi gelosamente, quei fogli ingialliti erano ancora fortemente radioattivi. Per la decontaminazione di una parte di essi furono necessari vari anni. La forza delle scoperte scientifiche e dell'impegno umano di Marie e Pierre Curie restarono certo assai più a lungo.

