

PARTE QUARTA

ELEMENTI UMANI, TROPPO UMANI



## ELEMENTI POLITICI

96 Cm (247)	84 Po 209	71 Lu 174.967	72 Hf 178.492	91 Pa 231.036	57 La 138.905	109 Mt (276)
-------------------	-----------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------

La mente e il cervello dell'uomo sono le strutture più complesse che si conoscano. Grazie a loro, gli esseri umani sono carichi di speranze e desideri, complicati e spesso contraddittori. Anche un oggetto austero e scientificamente neutro come la tavola periodica riflette questa nostra condizione: dopo tutto è stato costruito da uomini fallibili come noi. Inoltre è il luogo dove l'astratto incontra il concreto, dove la nostra aspirazione alla conoscenza dell'universo, la più nobile tra quelle umane, cozza contro la cruda materia di cui il mondo è fatto, fonte dei nostri vizi e limiti. La tavola periodica è stata teatro di frustrazioni e fallimenti in ogni campo: economia, psicologia, arte e politica – come abbiamo visto nel capitolo precedente a proposito dello iodio e di Gandhi. C'è una storia sociale degli elementi che non è meno importante della loro storia scientifica.

Per iniziare dobbiamo guardare all'Europa, in particolare a un Paese che nei secoli è stato a lungo una pedina nelle mani delle potenze coloniali, quasi come l'India: la Polonia. L'hanno definita una «nazione su ruote», come un circo viaggiante, per le sue molte entrate e uscite sulla scena della politica internazionale. Gli imperi da cui era circondata (Russia, Austria-Ungheria e Prussia) hanno spesso usato le sue terre piatte e prive di barriere naturali come campo di

battaglia, e si sono dati il cambio nello spartirsi a casaccio il «parco giochi di Dio» (come un famoso storico ha definito la Polonia). Se prendiamo una carta geopolitica dell'Europa di un anno a caso negli ultimi cinque secoli, è molto probabile che la cara vecchia Polonia non vi compaia.

È forse un segno del destino il fatto che questa nazione non fosse indipendente nell'anno di nascita della sua figlia più illustre: Marie Skłodowska, nata a Varsavia nel 1867 – proprio quando Mendeleev era intento alla sua grande impresa. Quattro anni prima la Russia aveva represso duramente una rivolta (destinata al fallimento come quasi tutte le rivolte polacche) e la capitale era sotto il pugno di ferro zarista. Visto che i russi dell'epoca avevano idee molto arretrate sull'istruzione femminile, Marie prese lezioni a casa dal padre. Da adolescente mostrava spiccate attitudini scientifiche, ma frequentava anche gruppi di agitatori politici e manifestava per l'indipendenza. Dopo aver protestato una volta di troppo, Marie trovò più prudente trasferirsi a Cracovia, l'altro grande centro culturale della Polonia (e all'epoca, ahimè, parte dell'impero asburgico). Poiché anche lì non riusciva a ricevere quella formazione scientifica a cui anelava, si decise a emigrare a Parigi, alla Sorbona. Le sue intenzioni erano di rientrare in madrepatria una volta ottenuto il dottorato, ma si innamorò di Pierre Curie e rimase in Francia.

A partire dal 1890 circa, Pierre e Marie Curie instaurarono anche una collaborazione scientifica, forse la più fruttuosa nella storia della scienza. Il campo di ricerca più «caldo» dell'epoca era la radioattività, e Marie vi contribuì con importanti scoperte sull'uranio, il più pesante degli elementi naturali. Di fatto capì che la sua natura chimica è molto diversa da quella fisica. L'uranio puro emette tante radiazioni quanto quello legato nei minerali, perché i legami elettronici tra gli atomi di questo elemento e quelli che lo circondano (cioè la sua chimica) non influenzano gli eventuali decadimenti del nucleo (la sua fisica). Dopo questa scoperta, non era più necessario esaminare milioni di sostanze e misurare laboriosamente la radioattività di ciascuna (come per esempio si deve ancora fare per determinare le temperature di fusione),

perché bastava studiare la novantina di elementi della tavola periodica. Ciò semplificava enormemente le ricerche, spazzava via le ragnatele nella polverosa soffitta della radioattività e rivelava le solide travi che reggevano l'edificio. Per questa scoperta, i coniugi Curie ottennero il Nobel per la fisica nel 1903.

Marie, che nel frattempo aveva avuto la figlia Irene nel 1897, era felice della sua vita parigina, ma nell'intimo si sentiva sempre una donna polacca. Era di fatto il prototipo di una figura che sarebbe diventata molto comune nel Novecento: lo scienziato costretto all'emigrazione. Come ogni altra attività umana, la scienza si è sempre intrecciata con la politica – e con i suoi tradimenti, le sue meschinerie, i suoi freddi calcoli. Il XX secolo fornisce i migliori (cioè peggiori) esempi di come il nazionalismo abbia tra le sue vittime anche la scienza. La carriera di due delle più grandi scienziate mai esistite fu scandita da continue interferenze politiche; anche le ricerche più astratte volte a capire e completare la tavola periodica furono teatro di scontri tra fazioni. E soprattutto, le vicende del secolo appena trascorso provano quanto sia stolta la pretesa degli scienziati di seppellirsi nei laboratori e lavorare a testa bassa nella speranza che il mondo là fuori risolva da solo i suoi problemi con lo stesso ordine logico delle loro equazioni.

Poco dopo la vittoria del Nobel, i Curie fecero un'altra importante scoperta. Durante il lavoro di purificazione dell'uranio, si accorsero di un fenomeno curioso: le scorie che in genere buttavano via erano trecento volte più radioattive dell'uranio stesso. Nella speranza che contenessero qualche ignoto elemento radioattivo, si misero a far bollire in un pentolone tonnellate di pechblenda (un minerale dell'uranio), rimestando con una barra di ferro «grande quasi più di me», come disse Marie; all'uopo affittarono addirittura un locale apposito, uno stanzone dove un tempo si eseguivano autopsie. Questo gran lavoro servì a ottenere i pochi grammi di residuo sufficienti per iniziare le ricerche. Dopo anni di fatica titanica e noia indicibile, furono premiati dalla scoperta di ben due nuovi elementi, molto più radioattivi di tutti quelli fino ad allora noti. E da un altro Nobel, questa volta per la chimica, nel 1911.

Può sembrare strano che due ricerche condotte lungo le stesse linee abbiano portato a premi in due discipline diverse, ma all'epoca la distinzione tra i vari ambiti non era chiara come oggi. Molti tra i primi Nobel per la chimica o la fisica furono assegnati per scoperte legate alla tavola periodica, visto che in quel periodo si stava ancora cercando di metterla in ordine. (Quando Glenn Seaborg e il suo gruppo crearono l'elemento 96, e lo battezzarono curio in onore di Marie, il loro lavoro era ormai nettamente considerato chimica). Sia come sia, la grande scienziata fu a lungo l'unica persona a potersi fregiare di un doppio Nobel.

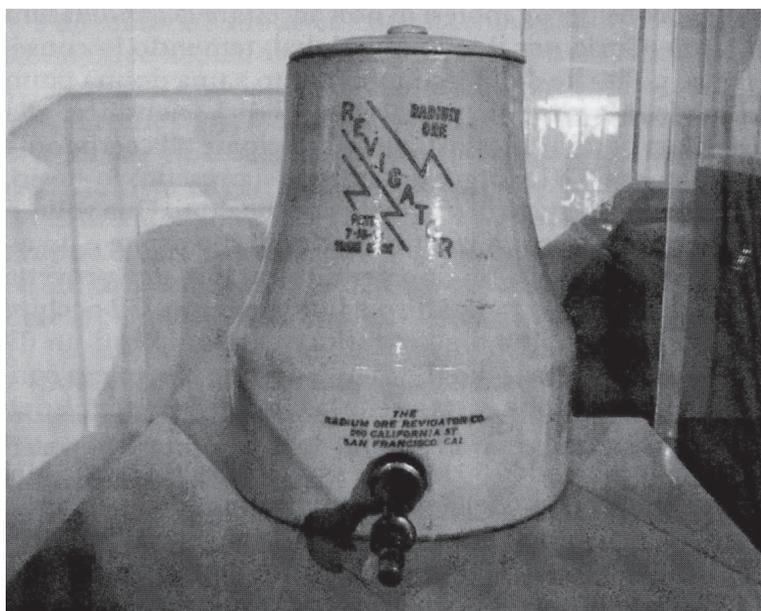
Come scopritori dei nuovi elementi, i Curie avevano diritto di dare loro un nome. Vista l'attenzione che la vicenda aveva attirato su di sé (non da ultimo perché uno degli scienziati era una donna), Marie volle sfruttare l'occasione per un messaggio politico e battezzò il numero 84 «polonio», in onore della sua madrepatria, allora politicamente inesistente. Era una mossa senza precedenti, e la donna sperava in quel modo di dare una spinta alla lotta per l'indipendenza della Polonia. Non fu così. L'opinione pubblica se ne accorse appena, presa com'era a seguire i dettagli più sordidi della sua vita privata.

Nel 1906 morì tragicamente Pierre, travolto da una carrozza<sup>1</sup> (motivo per cui non condivise con la moglie il Nobel del 1911: il premio si può assegnare solo ai viventi). Qualche anno più tardi, quando ancora non si erano spenti gli echi dell'Affare Dreyfus (l'ufficiale ebreo accusato ingiustamente di spionaggio, con prove finte fornite dall'esercito), Marie non fu ammessa all'Accademia delle Scienze francese in quanto donna (il che era vero) e «sospetta ebrea» (il che era falso). Poco dopo partì per un congresso scientifico a Bruxelles insieme con il collega (e amante, come si scoprì poi) Paul Langevin. La moglie tradita di costui, irritata da questo gesto eclatante, passò a un giornale scandalistico le lettere d'amore tra Marie e il marito. I punti più salaci furono pubblicati senza censure. Dopo questa pubblica umiliazione, Langevin arrivò persino a difendere il suo onore in duelli alla pistola. Nessuno si fece male, tranne Langevin stesso, preso a sediate dalla moglie e messo ko.

Lo scandalo divenne pubblico nel 1911 e l'Accademia sve-

dese considerò l'ipotesi di non accettare la candidatura di Marie Curie per il secondo Nobel, temendo le conseguenze politiche di un riconoscimento a una donna tanto scomoda. Ma alla fine prevalse la solidità scientifica; alla scienziata fu solo chiesto di non partecipare alla cerimonia in suo onore – e lei orgogliosamente si presentò lo stesso. (Marie aveva il gusto di sfidare le convenzioni. Una volta, a casa di un famoso scienziato, trascinò il suo ospite e un altro uomo in uno sgabuzzino per mostrar loro una provetta piena di materiale radioattivo e luminescente. Gli occhi si erano appena abituati all'oscurità quando si sentì un discreto bussare: era la moglie di uno dei due che voleva controllare la situazione, vista anche la fama di *femme fatale* della Curie).

Una piccola soddisfazione, in una vita di alti e bassi,<sup>2</sup> Marie la ebbe alla fine della prima guerra mondiale, quando il crollo degli imperi europei restituì dopo secoli l'indipendenza alla Polonia. Ma l'aver chiamato il primo elemento da lei scoperto come la madrepatria non contribuì molto alla causa, anzi si rivelò con il senno di poi una triste metafora per il destino di quella nazione: il polonio è un metallo sostanzialmente inutile e decade rapidamente (inoltre, nel mondo anglosassone «polonio» fa più che altro venire in mente il debole personaggio *dell'Amleto* shakespeariano). Il secondo elemento da lei scoperto, il radio, al contrario divenne in breve tempo una star mondiale, grazie anche al suo esotico bagliore verde traslucido. La gente si mise addirittura a bere acqua corretta al radio, grazie a marchingegni come il Revigator mostrato in figura a p. 216. Era considerata benefica per la salute. (Un'azienda concorrente, la Radithor, vendeva bottiglie di acqua al radio e al torio preconfezionate).<sup>3</sup> Dunque il radio oscurò il fratello radioattivo, attirando tutta l'attenzione che Marie Curie sperava andasse verso la sua terra. Oggi sappiamo anche che il polonio è collegato al cancro ai polmoni da fumo, perché la pianta del tabacco lo assorbe in modo particolare e lo concentra nelle foglie; una volta inalato il fumo, la sostanza radioattiva danneggia i tessuti polmonari. In tutto il mondo, solo la Russia, che tante volte in passato conquistò la nazione a cui il minerale deve il nome, oggi si prende la briga di lavorare



Il Revigator, recipiente di ceramica rivestita di radio. I possessori di questo status symbol lo riempivano d'acqua, che lasciavano decantare per una notte; dopodiché bevevano il rinfrescante liquido diventato radioattivo. Si raccomandava di assumerne almeno sei bicchieri al giorno (National Museum of Nuclear Science and History).

il polonio. Ecco perché quando l'ex spia del KGB Alexandr Litvinenko fu avvelenato da sushi al polonio, e comparve in televisione debilitato come un malato di leucemia, senza capelli e sopracciglia, tutti sospettarono in primo luogo dei suoi ex datori di lavoro al Cremlino.

Un solo altro caso di avvelenamento acuto da polonio ha avuto la drammatica risonanza del caso Litvinenko: quello di Irène Joliot-Curie, la figlia di Marie. Questa donna alta, magra e dagli occhi tristi, oltre che scienziata di valore, assieme al marito Frédéric Joliot si mise a lavorare nel solco della madre, e ben presto la superò. Infatti non scoprì nuovi elementi radioattivi ma inventò un modo per crearne di artificiali, cioè per convertire innocue sostanze stabili in

radioattive bombardandole con particelle subatomiche. Per queste ricerche le fu conferito il Nobel per la chimica nel 1935. Purtroppo, Irene utilizzava il polonio come bombardiere atomico. Un giorno del 1946, poco dopo la liberazione della Polonia dal giogo della Germania nazista e mentre era in corso la sua trasformazione in Stato fantoccio dei sovietici, una capsula di polonio esplose nel suo laboratorio e un'alta dose di quell'elemento, tanto amato dalla madre, le finì nei polmoni. Non ci furono foto umilianti e inchieste come nel caso Litvinenko, ma Irène Joliot-Curie morì di leucemia nel 1956, proprio come Marie ventidue anni prima.

La morte tragica di Irene fu una crudele beffa del destino, perché le sostanze radioattive artificiali, la cui produzione a basso costo fu resa possibile proprio dalle sue scoperte, oggi sono importanti strumenti di diagnosi medica. Se assunti in piccole dosi, questi cosiddetti «traccianti» rendono gli organi e i tessuti molli studiabili come se fossero ossa ai raggi X. Li si può trovare in quasi tutti gli ospedali del mondo e c'è una nuova disciplina, la medicina nucleare, dedicata al loro studio. Eppure la storia dei traccianti iniziò come una bravata studentesca, compiuta da un amico di Joliot come atto dimostrativo nei confronti di una padrona di casa taccagna.

Nel 1910, poco prima che Marie Curie ricevesse il secondo Nobel, il giovane György Hevesy giunse in Inghilterra per fare ricerche sulla radioattività. Il suo direttore di laboratorio all'Università di Manchester, Ernest Rutherford, gli affidò come primo compito un'impresa erculea: separare gli atomi radioattivi da quelli stabili all'interno di un pezzo di piombo. In effetti risultò che l'impresa non era solo improba, ma semplicemente impossibile. Rutherford aveva dato per scontato che la sostanza di cui era a caccia, il cosiddetto radio-D, fosse chimicamente diversa, ma in realtà si trattava di piombo radioattivo, non separabile dal resto del piombo con metodi chimici. Non sapendolo, Hevesy perse due anni del suo tempo in questo lavoro noiosissimo prima di gettare la spugna.

Questo aristocratico ungherese – dal viso affilato, baffuto e con lo sguardo malinconico – incontrava frustrazioni anche sul fronte domestico. Lontano da casa e uso a ben altri sapori, Hevesy si adattò a vivere in una pensione dove la cucina lasciava molto a desiderare. Avendo notato una ciclicità nel menù settimanale, finì col sospettare che, allo stesso modo degli avanzi di bistecche del lunedì che vengono riciclati come polpette il giovedì nella mensa di un collegio, la carne quotidiana che la signora spacciava per «fresca» non lo fosse affatto. Allorché pose la questione, lei si dichiarò innocente, così Hevesy si decise a cercare qualche prova.

Per un caso fortunato, proprio in quei giorni aveva avuto un'intuizione notevole in laboratorio. Il radio-D ancora se ne stava nascosto nel piombo, ma si era reso conto che avrebbe potuto sfruttarlo per altri scopi. Per esempio, prese a contemplare la possibilità di iniettarne minuscole quantità in un organismo vivente e seguirne le traiettorie biochimiche: la cavia infatti avrebbe metabolizzato allo stesso modo il piombo radioattivo e quello non radioattivo, e il radio-D avrebbe disseminato tracce sul proprio cammino. Se la cosa funzionava, sarebbe stato possibile seguirlo nei suoi movimenti, tra vene e organi, con un grado di risoluzione senza precedenti.

Prima di fare esperimenti su un essere vivente, Hevesy decise di mettere alla prova la sua idea sui tessuti di un organismo morto e gli venne in mente di unire l'utile al dilettevole. Una sera a cena si servì di un'abbondante porzione di carne e in un momento di distrazione della padrona, vi aggiunse una spolverata di piombo «attivato». A fine pasto la donna raccolse i piatti sporchi con gli avanzi come al solito. Il giorno dopo Hevesy portò con sé un contatore di radiazioni nuovo di zecca inventato dal suo collega di laboratorio Hans Geiger. E come aveva sospettato, non appena lo passò sopra lo spezzatino si scatenò un concerto a base di «clic». Hevesy mise la padrona della pensione davanti all'evidenza. Da scienziato romantico, avrà indubbiamente dato una spiegazione colorita dei misteri della radioattività. Alla fine la donna era così affascinata e anche lusingata per esser stata oggetto di un così astuto ed avanzato esperimento.

to che non si arrabbiò nemmeno. La storia però non ci dice se da quel giorno il menù sia cambiato.

Poco dopo la scoperta dei traccianti radioattivi, la carriera di Hevesy decollò, atterrando su progetti di ricerca interessanti, a cavallo tra fisica e chimica. Eppure questi due campi si stavano separando sempre più, e la maggior parte degli scienziati optavano per l'uno o per l'altro. I chimici erano più interessati agli atomi interi e ai loro legami, mentre i fisici erano affascinati dalle particelle subatomiche e dalla novità del momento, la meccanica quantistica, una bizzarra ma elegante teoria della materia. Hevesy lasciò l'Inghilterra nel 1920 per studiare a Copenaghen con Niels Bohr, uno dei padri della fisica quantistica. E fu lì che i due scienziati, senza volerlo, allargarono il fossato tra fisica e chimica facendone una vera spaccatura politica.

Nel 1922 la casella corrispondente al numero 72 della tavola periodica era ancora vuota. I chimici avevano capito che gli elementi compresi tra il 57 (lantanio) e 71 (lutezio) avevano tutti l'impronta inconfondibile delle terre rare. Le caratteristiche del 72 rimanevano in sospeso. Nessuno sapeva se attaccarlo alla coda dei lantanidi, difficili da distinguere e da separare, o classificarlo provvisoriamente come un metallo di transizione, meritevole di stare in una colonna tutta sua. Nel primo caso, una strategia per trovarlo sarebbe stata cercare tra i minerali del lutezio.

Secondo la leggenda, Niels Bohr, solo nel suo ufficio e con la sola forza della teoria, costruì una dimostrazione quasi euclidea del fatto che l'elemento 72 *non* era una terra rara apparentata al lutezio. Ricordiamo che all'epoca il ruolo degli elettroni in chimica non era perfettamente compreso e che Bohr si appoggiò per i suoi calcoli alle strane regole della fisica quantistica, che fissa norme abbastanza precise sulla presenza degli elettroni nei livelli energetici dei vari elementi. Il lutezio ha gli orbitali  $f$  pieni in ogni ordine di posto, quindi Bohr ne dedusse che l'elemento successivo non aveva altra scelta: doveva iniziare a mettere gli elettroni in bella vista e comportarsi come un vero metallo di transizione. Per dimostrare il suo assunto, il fisico danese chiese a Hevesy e al collega Dirk Coster di esaminare attentamente alcuni campioni di zirconio, l'ele-

mento situato sopra il 72 nella tavola periodica, nonché suo probabile parente. In quella che deve essere stata la scoperta scientifica meno faticosa nella storia della chimica, i due trovarono il 72 al primo tentativo. Lo battezzarono afnio, da Hafnia, il nome latino della città di Copenaghen.

La meccanica quantistica aveva già convinto molti fisici, ma i chimici la trovavano una teoria sgraziata e non intuitiva. Non era testardaggine quanto pragmatismo: quel buffo modo di rappresentare gli elettroni sembrava non avere nulla a che fare con le vere reazioni. La previsione azzeccata di Bohr sull'afnio, però, fatta senza mettere piede in laboratorio, costrinse anche i più recalcitranti ad ammettere che c'era del vero. Il caso volle che il successo di Hevesy e Coster avvenisse poco prima della cerimonia ufficiale di conferimento del Nobel a Bohr. Il fisico danese ne fu informato per telegramma quando era già a Stoccolma e annunciò al mondo la scoperta durante un discorso pubblico. La meccanica quantistica sembrava la teoria trionfante sul piano evolutivo, capace di entrare nei dettagli della struttura atomica, al contrario della chimica. Nella comunità scientifica cominciarono a correre voci, e Bohr – che da parte sua era già incline a una sorta di misticismo scientifico – fu investito dell'aura da oracolo, come già era accaduto a Mendeleev.

In ogni caso, questa è la leggenda. La verità è un po' diversa. Almeno tre altri studiosi prima di Bohr, tra cui un chimico che il danese considerava tra i suoi maestri, a partire dal 1895 avevano pubblicato articoli di ricerca in cui ipotizzavano che l'elemento 72 fosse legato ai metalli di transizione come lo zirconio. Questi uomini non erano geni in anticipo sui tempi, ma normali chimici che non conoscevano la meccanica quantistica o non ne erano interessati. Sembra che Bohr si sia appropriato dei loro ragionamenti e abbia probabilmente usato i suoi calcoli quantistici per giustificare a posteriori una argomentazione *chimica* – meno romantica ma nondimeno valida – a favore di quella posizione sulla tavola.<sup>4</sup>

Tuttavia, come per tutte le leggende, quello che conta non è la verità ma le conseguenze – in questo caso, la reazione della comunità scientifica. E quando la voce si dif-

fuse, tutti volevano chiaramente credere che Bohr avesse trovato l'afnio solo grazie alla meccanica quantistica. La fisica aveva sempre cercato di smontare la grande macchina dell'universo in meccanismi sempre più piccoli, e per molti lo scienziato danese era riuscito a ridurre una roba vecchia e polverosa come la chimica a una branca specializzata, anche interessante, della fisica. I filosofi della scienza colsero anch'essi l'occasione per proclamare la fine della chimica di Mendeleev e il trionfo della fisica di Bohr, dominatrice incontrastata del reame. Quella che era iniziata come una discussione scientifica divenne una polemica politica su territori e frontiere. Così è la scienza, così è la vita.

Tutto ciò rese ancora più famoso l'uomo al centro delle vicende, cioè Hevesy. Fu candidato al Nobel del 1924 per la scoperta dell'afnio, ma in quell'occasione saltò fuori una disputa di priorità con un chimico francese, nonché pittore dilettante. Georges Urbain, che aveva già cercato di mettere in difficoltà – senza riuscirci – Henry Moseley con il suo campione di terre rare, aveva scoperto il lutezio nel 1907. Molto tempo dopo pretendeva di aver scoperto anche l'afnio, o meglio un suo minerale, frammisto ai campioni che aveva esaminato per la sua prima scoperta. La maggioranza dei colleghi non ne era convinta, ma purtroppo l'Europa del 1924 stava ancora guarendo dalle ferite di una guerra recente, dunque la disputa si colorò di sgradevoli tinte nazionaliste. (I francesi consideravano Bohr e Hevesy «tedeschi», anche se ovviamente non lo erano; un periodico scrisse che le loro scoperte «puzzavano di unno», come se gli elementi li avesse trovati Attila redivivo). Oltretutto Hevesy era considerato un mezzo eretico dai chimici, viste le sue incursioni nel terreno della fisica. Questo, unito alle baruffe nazionaliste, spinse l'Accademia svedese a non dargli il premio, che nel 1924 non fu assegnato proprio a nessuno.

Amareggiato ma non piegato, Hevesy lasciò Copenaghen e si trasferì in Germania, dove continuò le sue importanti ricerche sui traccianti. Nel tempo libero, contribuì persino a determinare a quale velocità il corpo umano ricicla in media una molecola d'acqua (nove giorni): ogni giorno beveva di

sua volontà una speciale «acqua pesante» (in cui alcuni atomi di idrogeno contengono un neutrone extra) e raccoglieva l'urina, che veniva pesata (come abbiamo visto nel caso dei piatti di carne riciclata, non andava troppo per il sottile con i protocolli di ricerca).<sup>5</sup> Nel frattempo diversi chimici, tra cui Irene Joliot-Curie, sostennero a più riprese la sua candidatura al Nobel, ma senza successo. Ignorato di anno in anno, Hevesy cominciò a disperare. Ma contrariamente a quanto successe a Gilbert Lewis, la palese ingiustizia ne rinforzò stranamente il prestigio presso la comunità scientifica internazionale.

A un certo punto le sue origini ebraiche gli crearono problemi assai più tragici che un mancato premio. Negli anni Trenta fuggì dalla Germania nazista e ritornò a Copenaghen, dove rimase fino al 1943. Nell'agosto del 1940, quando le truppe occupanti bussarono alla porta dell'istituto di Bohr, il coraggio di Hevesy fu all'altezza della situazione. Due scienziati tedeschi, uno ebreo e l'altro oppositore del regime, avevano spedito le medaglie d'oro del loro premio Nobel a Niels Bohr perché le mettesse al sicuro: in Germania infatti con ogni probabilità sarebbero state confiscate dai nazisti. Hitler aveva successivamente decretato che l'esportazione di oro fosse un crimine contro lo Stato, cosicché la scoperta delle medaglie in Danimarca poteva portare all'esecuzione. Hevesy propose di seppellirle, ma a Bohr sembrò una soluzione troppo ovvia. Così, nelle parole dello scienziato ungherese, «mentre l'invasore marciava per le strade di Copenaghen, io ero impegnato a sciogliere le medaglie di Max von Laue e James Franck». All'uopo utilizzò una miscela caustica di acido nitrico e cloridrico, chiamata «acqua regia» dagli alchimisti perché in grado di sciogliere anche un metallo «regale» come l'oro (pur con una certa difficoltà, ricorda Hevesy). Quando i nazisti saccheggiarono l'istituto di Bohr, alla ricerca di oggetti preziosi o prove di complotti, non si accorsero nemmeno di quel becher pieno di liquido arancione. Hevesy scappò a Stoccolma nel 1943 e quando ritornò al suo laboratorio in rovina dopo l'8 maggio 1945, lo trovò ancora intatto su uno scaffale. Fece allora precipitare l'oro, che l'Accademia svedese rimodellò per restituire le medaglie a Franck e a von

Laue. In tutto questo, Hevesy si lamentò solo del tempo perso mentre era lontano dal laboratorio.

Pur nel mezzo di tante avventure Hevesy continuò a collaborare a varie ricerche, tra cui quelle dei Joliot-Curie. Si trovò anzi a essere testimone involontario di un colossale errore della coppia francese, che impedì loro di fare una delle grandi scoperte scientifiche del secolo. L'onore sarebbe toccato a un'altra donna, un'ebrea austriaca di nome Lise Meitner, che come Hevesy era sfuggita alle persecuzioni naziste. Purtroppo per lei, la sua vicenda personale e scientifica si intrecciò con la politica con conseguenze assai peggiori.

Assieme con Otto Hahn, suo collaboratore di poco più giovane di lei, Lise Meitner iniziò a far ricerche in Germania poco prima che fosse scoperto l'elemento 91. Nel 1913 il chimico polacco Kazimierz Fajans aveva individuato una piccola quantità di atomi di questo elemento, tutti con tempo di dimezzamento molto corto, tanto che aveva proposto di chiamarlo «brevio». Nel 1917 Meitner e Hahn si accorsero che si trattava di un isotopo instabile di un elemento che in genere durava per migliaia di anni, dunque «brevio» sarebbe stato davvero un nome infelice. Lo ribattezzarono «protoattinio», cioè «che viene prima dell'attinio», visto che l'attinio era, appunto, il prodotto del decadimento.

Non c'è dubbio che Fajans abbia protestato contro questo colpo di mano. Era considerato un uomo di modi squisiti e frequentava l'alta società, ma secondo i colleghi aveva anche un lato combattivo, che esternava senza peli sulla lingua in ambito professionale. Circola addirittura una voce secondo cui l'Accademia aveva già votato Fajans come vincitore del Nobel per la chimica del 1924 (quello che si dice fosse stato sottratto a Hevesy), ma era tornata sui suoi passi e aveva mandato all'aria tutto per punirlo della sua sicumera: prima dell'annuncio ufficiale, in un giornale svedese era apparsa una sua foto con la didascalia «K. Fajans, prossimo vincitore del premio Nobel». Secondo il diretto interessato le cose andarono ben diversamente, e l'ostracismo venne da un po-

tente membro del comitato, che ce l'aveva con lui per motivi personali.<sup>6</sup> (Mentre secondo l'Accademia quell'anno il premio non fu assegnato per motivi finanziari: si dovevano rimpinguare le riserve decimate dalle alte tasse imposte dal governo. Ma questa è la seconda versione, diffusa dopo un'ondata di proteste. La prima sosteneva che i premi in varie discipline non sarebbero stati assegnati a causa della «mancanza di degni candidati». La verità potrebbe non venire mai a galla, visto che i documenti relativi sono stati classificati «riservati per sempre»).

Sia come sia, il brevio perse e il protoattinio vinse. Oggi c'è chi annovera anche Meitner e Hahn tra gli scopritori dell'elemento 91. Ma dietro alla storia del nome ce n'è un'altra più interessante. L'articolo con cui fu dimostrata la lunga emivita del protoattinio tradiva già i primi segni della strana devozione che la donna dimostrava nei confronti del collega. Nulla di sentimentale o erotico (Meitner non si sposò mai e di lei non sono noti amanti), ma dal punto di vista professionale era vero amore. Forse perché Hahn aveva riconosciuto il suo valore e aveva scelto di lavorare con lei, nonostante dovessero utilizzare un laboratorio improvvisato, ricavato da un vecchio ferramenta, visto che nessun centro di ricerca in Germania voleva assumere una donna. Isolati nella loro bottega, i due instaurarono un bel rapporto: lui si occupava della parte chimica, identificando gli elementi presenti nelle sostanze radioattive, lei della parte fisica, cercando di capire come il tutto funzionasse. Nel caso del protoattinio, però, contrariamente al solito fu Meitner a fare tutto il lavoro in vista della pubblicazione dei risultati, perché Hahn era occupato con la guerra chimica nel conflitto mondiale. Lei comunque diede credito anche al collega (ricordiamoci questo particolare).

Dopo la guerra ricominciarono a lavorare insieme, in un periodo scientificamente entusiasmante ma politicamente terribile. Hahn era il classico ariano dalla mascella volitiva e non aveva nulla da temere dopo l'avvento al potere dei nazisti nel 1932. Eppure gli va dato atto che l'anno successivo, quando Hitler cacciò i professori ebrei dalle università, dando il via alla prima ondata di emigrazione intellettuale, si dimise per prote-

sta e abbandonò la cattedra (pur continuando a frequentare l'accademia per certi seminari). Meitner era stata educata in Austria alla fede protestante, ma aveva nonni ebrei. Manifestando un tratto tipico del suo carattere, e forse spinta anche dalla voglia di tenersi il posto in un laboratorio ufficiale che aveva finalmente conquistato, fece finta di non vedere il pericolo e si immerse nel lavoro, che l'avrebbe portata a straordinarie scoperte nel campo della fisica nucleare.

La svolta nella disciplina avvenne nel 1934, quando Enrico Fermi annunciò di aver prodotto i primi elementi transuranici bombardando l'uranio con particelle subatomiche. Si scoprì poi che non era vero, ma il mondo scientifico fu messo in subbuglio dalla possibilità che la tavola periodica si estendesse oltre il numero 92. Una pirotecnica girandola di nuove ipotesi ed esperimenti tenne occupati i ricercatori ai quattro angoli del globo.

Lo stesso anno un'altra leader del settore, Irene Joliot-Curie, fece anche lei i suoi bravi bombardamenti e, dopo attente analisi chimiche, annunciò che i nuovi elementi transuranici avevano un'inquietante somiglianza con il lantanio, la prima delle terre rare. Era davvero un fatto inaspettato, tanto che Hahn non volle crederci. Non era possibile che un atomo così grosso si comportasse come quello assai più piccolo di un elemento molto distante nella tavola periodica. Fece educatamente osservare a Joliot-Curie che aveva preso una cantonata e si ripromise di rifare gli esperimenti per dimostrare che il lantanio non c'entrava un bel niente.

Nel 1938, intanto, il mondo crollava attorno a Lise Meitner. Hitler si prese l'Austria senza troppi scrupoli, con l'intento di far rientrare nel seno del Reich i cugini del sud – naturalmente a patto che non avessero nemmeno una goccia di sangue ebreo. La scienziata divenne una potenziale vittima dei pogrom nazisti, e quando un collega la denunciò non poté far altro che scappare, così come si trovava e con soli dieci marchi in tasca. Trovò rifugio in Svezia e un lavoro (ironia della sorte) in un istituto scientifico dedicato ad Alfred Nobel.

Nonostante questi drammi, Hahn rimase fedele alla collega e continuò a collaborare con lei a distanza. Si scambia-

vano lettere come amanti clandestini e a volte riuscivano a incontrarsi a Copenaghen. Durante uno di questi appuntamenti, a fine 1938, Hahn si mostrò turbato. Aveva rifatto gli esperimenti di Joliot-Curie e aveva ritrovato gli stessi elementi, che però non si comportavano come lantanio (e bario, altro elemento che non abbiamo menzionato sopra): erano lantanio e bario. Hahn era considerato il miglior chimico analitico al mondo, ma quella scoperta «andava contro tutte le [sue] aspettative», come disse poi. In quell'occasione confessò a Meitner di non saper che pesci prendere.

La donna invece aveva un'idea ben precisa. Tra tutti i grandi scienziati che si erano occupati del caso, solo Lise Meitner ebbe sufficiente freddezza da capire che gli elementi in questione non erano affatto transuranici. Dopo averne parlato con il fisico Otto Frisch, suo nipote e (da poco) collega, dedusse che Fermi non aveva scoperto nuovi elementi, ma aveva realizzato la prima fissione nucleare, cioè aveva rotto l'uranio in elementi più piccoli e non aveva interpretato correttamente il fenomeno. Il fantomatico «eka-lantanio» era lantanio puro e semplice, prodotto della prima esplosione nucleare in laboratorio. Hevesy, che aveva letto le bozze dell'articolo di Joliot-Curie, disse che con il senno di poi la donna era arrivata vicinissima all'incredibile scoperta, ma che secondo lui «non era abbastanza sicura di sé» per credere a quell'ipotesi. Meitner evidentemente era sicura di quel che diceva, abbastanza da convincere Hahn che tutti i loro colleghi si stavano sbagliando.

Ovviamente, questi spinse per rendere subito pubblica questa straordinaria intuizione, ma la faccenda era complicata per motivi politici. Dopo aver esaminato varie soluzioni, Meitner accettò di non prendersi il merito e di indicare Hahn e il suo assistente come co-autori dell'articolo in cui si annunciava la nuova teoria; lei, assieme con Frisch, avrebbe in seguito pubblicato un articolo con l'interpretazione teorica dei risultati, che dava un senso al tutto, ma in un'altra rivista. L'era della fissione nucleare era iniziata, giusto poco prima dell'invasione della Polonia che avrebbe scatenato la seconda guerra mondiale.

Accadde allora una serie di improbabili eventi che culmina-

rono con la più famosa ingiustizia nella storia del Nobel. Pur non essendo a conoscenza del Progetto Manhattan, nel 1943 l'Accademia aveva deciso di premiare gli scopritori della fissione nucleare. Ma chi? Hahn era l'unico nome certo. Sul contributo di Meitner circolavano vari dubbi; a causa della guerra le comunicazioni e i viaggi erano difficili, dunque il comitato non riuscì a sentire il parere (fondamentale) di alcuni colleghi. Avevano solo a disposizione le principali riviste scientifiche, che arrivavano con mesi di ritardo, senza contare il fatto che le pubblicazioni tedesche, le più prestigiose, avevano bandito il nome di Meitner. Infine, la separazione sempre più netta tra chimici e fisici rendeva più difficile prendere una decisione circa una ricerca molto interdisciplinare.

Dopo quattro anni di sospensione a partire dal 1940, nel 1944 l'Accademia riprese a conferire i premi, alcuni dei quali con effetto retroattivo. Hevesy, finalmente, vinse quello del 1943 per la chimica – anche se ci fu chi interpretò la cosa come un gesto politico, a risarcimento di tutti gli scienziati che erano dovuti fuggire. Nel 1945 fu poi l'ora di prendere una decisione circa il premio del 1944, dedicato alla fissione. Sia Meitner sia Hahn avevano forti supporter nel comitato, ma uno dei più strenui difensori del tedesco ebbe la faccia tosta di affermare che la collega non aveva fatto «ricerche di grande importanza» negli anni precedenti, cioè quando cercava di sfuggire ai nazisti. (Non si è mai capito perché nessuno si prese la briga di sentire Meitner in persona, che lavorava a Stoccolma; c'è da dire che in genere è considerato scorretto intervistare direttamente i candidati). Il principale supporter della donna premeva perché il premio fosse diviso tra i due, e probabilmente avrebbe vinto lui se non fosse morto all'improvviso. Così nel comitato si trovarono in maggioranza i filotedeschi e Hahn vinse il Nobel del 1944 da solo.

Il chimico tedesco apprese la notizia della vittoria mentre era prigioniero degli Alleati, accusato di aver contribuito al programma nucleare nazista (accusa da cui fu poi prosciolto). E, a sua vergogna, non protestò per l'esclusione della collega. La donna che un tempo era stata così degna della sua stima da spingerlo a sfidare le gerarchie e a lavora-

re con lei in un laboratorio di fortuna rimase con un pugno di mosche, vittima di «pregiudizi settari, ottusità politica, ignoranza e fretta».<sup>7</sup>

Il comitato avrebbe potuto rimediare all'errore nel 1946 o negli anni successivi, quando fu chiaro a chi spettasse il merito della scoperta. Importanti figure all'interno del Progetto Manhattan fecero dichiarazioni a favore di Meitner, ma il comitato Nobel, famoso per essere «permaloso come una vecchia zitella» (nelle parole del «Time»), non volle ammettere di essersi sbagliato. E così, pur essendo candidata varie volte, con il supporto tra gli altri di Kazimierz Fajans (che conosceva più di altri il dolore dell'ingiustizia subita), Lise Meitner morì nel 1968 senza aver mai ottenuto il premio.

La storia, però, a volte regola i torti a modo suo. L'elemento transuranico 105 era stato battezzato in prima istanza «hahnio», in onore appunto di Otto Hahn, dai suoi scopritori, Glenn Seaborg, Al Ghiorso e altri, nel 1970. Ma dopo una lunga disputa relativa a chi avesse diritto a scegliere il nome, un comitato internazionale lo ribattezzò «dubnio» nel 1997. Grazie alle contorte norme che regolano l'assegnazione dei nomi,<sup>8</sup> nessuno potrà mai, in futuro, riproporre «hahnio» per un altro elemento. Hahn si tenga pure il suo Nobel: Lise Meitner ha ottenuto un'onorificenza assai più esclusiva di un premio che viene assegnato ogni anno, perché l'elemento 109 è e sempre sarà chiamato con il suo nome, «meitnerio».