



## *Misura per dismisura*

Enrico Castelli Gattinara

Matteo: “Filosofo, gli è? che ha che fare la sua filosofia col misurare?”

Girolamo Spinelli (e Galileo Galilei)

Nel 1789, l'anno mirabile della Rivoluzione Francese, venne richiesta in numerosi “cahiers de doléances” una decisione storica, presa poi nel 1791, di cui risentiamo tutti ancora oggi le benefiche conseguenze: l'adozione del sistema metrico decimale. Con questa decisione, la civiltà illuministica occidentale, nel suo slancio verso le conquiste della ragione scientifico-tecnologica, proponeva un sistema di misurazione universale che si basava su un fatto molto umano: le dieci dita delle nostre mani, le quali costituivano - come alcuni hanno scritto - la prima “macchina per contare” a disposizione del nostro cervello in crescita.

In realtà il problema non è antropologico o fisiologico, perché sappiamo che molte culture o popoli a noi anche vicinissimi hanno adottato sistemi di numerazione basati non sul dieci, ma sul cinque, sul due, sul dodici, sul sessanta o altre quantità numeriche. Anche se i Romani usavano la “indigitatio”, ossia una numerazione basata sempre sulle cinque dita della mano, i Caldei e altri grandi popoli usavano il sistema sessagesimale. Gli antichi cinesi il sistema binario (lo stesso usato oggi dai computer). Alcuni popoli indoeuropei, ma soprattutto gli inglesi fino al 1971, il sistema duodecimale (da noi ne resta traccia emblematica il termine d'uso comune “dozzina”). I Celti il sistema vigesimale, con base venti, di cui il francese “quatrevingt” (ottanta) è un residuo. La Rivoluzione volle sancire quindi un sistema “universale” e far piazza pulita di tutte le tabelle di confronto cui

occorreva ricorrere per orientarsi con i calcoli e le misure di paesi che non avevano lo stesso sistema di numerazione.

La questione, naturalmente, non era solo d'ordine commerciale o di comodità. Si trattava infatti di un problema a un tempo ideologico, filosofico, politico e sociale: occorre stabilire un sistema di misurazione e calcolo, valido e soprattutto uguale per tutti, la cui base fosse non arbitraria ma legata a ciò che per lo spirito rivoluzionario era un punto di riferimento essenziale e inderogabile: l'uomo e il cittadino. Dal re al più umile dei servi, cosa c'era quindi di più egualitario e comune a tutti che le dieci dita delle mani? E le mani non erano forse, nel loro uso intelligente, una delle cose che contraddistinguevano meglio l'uomo dagli animali?

Torna alla mente la parola d'ordine dell'eguaglianza, che si abbina alla necessità sempre maggiore di precisione universale promessa dalla scienza (i termini "universalizzare" e "universalizzazione" sono rispettivamente, in francese, del 1770 e del 1790), precisione che si vuole raggiungere tanto nel sistema di numerazione che in quello delle misure: primo intervento della politica moderna nell'ambito dell'organizzazione tecnologico-commerciale della società. In pieno periodo rivoluzionario quest'esigenza porta infatti all'istituzione della Commissione dei pesi e delle misure presso l'Accademia reale delle scienze, commissione che continuerà i suoi lavori anche dopo il decreto di scioglimento dell'Accademia pronunciato dalla Convenzione nell'agosto del 1793. L'esigenza, naturalmente, oltre che tecnologico-politica era anche quella di creare un sistema economico volto a facilitare un commercio ostacolato dalle dogane e dalla disparità nei sistemi dei pesi e delle misure, che in tal modo sarebbero state eliminate. Il che, dopotutto, era insito nella nozione stessa di misura, come si vedrà.

È interessante comunque che un evento storico "smisurato" come una rivoluzione ponga fra i suoi obiettivi quello di istituire un sistema universale di misura: si tratta di uno di quei fattori che fanno della Rivoluzione francese una rivoluzione moderna. Diventa significativo, allora, che alla Commissione dei pesi e delle misure partecipassero alcuni fra i più importanti scienziati dell'epoca, matematici, astronomi, chimici, ecc. Dopo innumerevoli discussioni, caratterizzate tanto dal rigore scientifico quanto dalle preoccupazioni tecnologiche, ideologiche e filosofiche, ci si accordò nel proporre l'adozione del sistema decimale basato su un'unità di lunghezza chiamata "metro". Nel rapporto firmato fra

gli altri da matematici del calibro di G. Monge, P.-S. Laplace, A. Condorcet e G. L. Lagrange, i motivi determinanti la scelta venivano indicati sulla base della necessità di trovare un'unità di misura che, essendo uguale per tutti, non privilegiasse nessuno, né regione della terra, né parte del corpo umano. Ognuno, in effetti, in qualsiasi luogo si trovi, ha sempre sotto ai piedi un meridiano uguale a quello di qualsiasi altro. Il che era stato provato proprio dagli astronomi e geografi della commissione, che per questo erano andati in giro per il mondo a effettuare le proprie misurazioni volte a determinare l'effettiva lunghezza dei meridiani. L'adozione avvenne ufficialmente il 1° agosto del 1793, divulgata su tutti i giornali dell'epoca, con la relativa spiegazione dell'unità adottata definita come la diecimilionesima parte del quarto della lunghezza del meridiano terrestre (oggi normalmente si abbrevia semplificando il racconto e scrivendo direttamente la quarantamilionesima parte dell'intero meridiano, perdendo però così l'indicazione decimale). Da allora venivano abolite per decreto tutte le misure basate sulle tese del Perù, i piedi, i pollici, ecc., sostituite dai multipli su base dieci del metro: decimetro, centimetro, decametro, metro quadrato.

La posta in gioco era epocale e aveva agli occhi degli eminenti accademici che se ne occupavano lo stesso valore della Dichiarazione dei Diritti dell'uomo. Ecco per esempio cosa ne diceva Laplace durante una discussione riportata da un giornale dell'epoca con un deputato della Convenzione "rappresentante del Popolo", che ebbe luogo il 1° Pluvioso dell'anno III (20/1/1795): "La misurazione del meridiano procura al genere umano uno strumento che rompe con i particolarismi provinciali e persino con quelli nazionali, con altrettanta forza, forse, quanto la Dichiarazione dei Diritti dell'uomo di cui la Rivoluzione va orgogliosa. Questo strumento infatti è il sistema decimale dei pesi e delle misure, basato sulla lunghezza del meridiano. È il sistema uniforme adottato dalla Convenzione nazionale. Ecco un contributo pratico da parte degli scienziati: esso favorisce l'eguaglianza." Da quel giorno, misurare diventava un atto rivoluzionario cui la scienza aveva dato il suggello della precisione.

Non bisogna pensare che il problema sia di poco conto e che dopotutto una convenzione valga l'altra: l'apparato ideologico cui Laplace fa riferimento e al quale aderiva insieme ai suoi colleghi matematici coinvolti nella Commissione trovava nella questione della misura un ambito problematico particolarmente pregnante quanto al ruolo che la scienza doveva svolgere in una

società illuministica. Ruolo che sarebbe poi stato fatto proprio dall'autolegittimazione del sapere scientifico come sapere fondamentalmente egualitario e controllabile da tutti.

In generale, il problema che si trova di fronte chiunque debba stabilire una grandezza fondamentale è quello di trovare cosa possa definire l'unità di base. Il campione scelto come riferimento dev'essere infatti ottimale sotto diversi punti di vista, come si è visto, non esclusi quelli ideologici: ciò che va garantito non è solo la maggiore precisione possibile tanto nella definizione dell'unità scelta che nel suo uso come campione di riferimento durante le operazioni di confronto, ma anche la facilità d'uso e la possibilità del suo controllo su diversi piani (scientifico, tecnico, economico, politico, ecc.). La Rivoluzione francese ci ha mostrato con sorprendente onestà le radici anche ideologiche di un sistema di riferimento. Ma ci ha avvicinato al senso insito in ogni procedimento di misura: favorire l'eguaglianza.

Certo, Laplace non pensava alla misura in quanto tale nel momento in cui pronunciò le sue parole, ma noi possiamo compiere un passo avanti e interrogarci su cosa voglia dire, propriamente, misurare.

Misurare è stare nel mezzo fra la mente e la realtà, è un modo per mettere in rapporto le istanze del reale con le astrazioni mentali. È confrontare, paragonare, rapportare qualcosa con qualcos'altro. Per confrontare due distanze fra loro, occorre trovare un comune termine di paragone: la misura, appunto, della lunghezza. La sua unità di misura.

Ma stabilire quest'unità è qualcosa che appartiene alla conoscenza, non alla realtà, e infatti lo si fa in modo convenzionale: per convenzione internazionale si stabilisce che quella misura di un metro stabilita rivoluzionariamente e sulla cui base venne costruito un modello di riferimento in platino deposto alle Archives Nationales andava migliorata, ossia resa più precisa. Col passare dei decenni, i progressi tecnologici e industriali, nonché una serie di vicissitudini tecniche, si è giunti negli anni '60 a stabilire che "un metro" corrisponde a 1.650.763,73 lunghezze d'onda di una radiazione di un atomo di Cripto 86. Infine oggi, coi laser, si è stabilita una convenzione ancora più precisa definendo il metro la distanza percorsa dalla luce in  $1/299792458$  secondi (unendo così l'unità di lunghezza all'unità di tempo), laddove un secondo viene calcolato come il tempo trascorso quando l'atomo di cesio effettua 1.192.631.770 cicli passando da

uno stato energetico all'altro. L'impeto politico-rivoluzionario che aveva spinto illustri matematici a definire il metro come la diecimillesima parte del quarto di un meridiano terrestre si è dissipato nell'abilità tecnica di strumenti allora inimmaginabili: ma la motivazione ideologico-filosofica si è trasformata nella ricerca di un'irraggiungibile precisione materiale.

Qual è il senso di questa trasformazione? In realtà si tratta di un semplice adattamento dovuto allo scrupolo della maggior precisione possibile, il cui senso ideologico e politico resta celato ai nostri occhi (a differenza della scelta dei rivoluzionari francesi). Scrupolo che s'applica comunque solo a determinate circostanze. Nei fatti, il buon vecchio modello di platino rivisto e riaggiustato vale ancora come unità di riferimento, e basta chiedere a un qualunque negoziante che abbia a che fare in qualche modo con la misura di lunghezze ( falegname, sarto, tappezziere, muratore, ecc.) per scoprire che ogni anno è tenuto per legge a far controllare il proprio metro sulla base di quello ufficialmente depositato presso l'ufficio metrico, che gli rilascia poi il bollo dell'avvenuto accertamento.

Nel 1875 una commissione internazionale appositamente formata sancì la scelta di una serie di grandezze fondamentali da utilizzare come unità di misura per i diversi aspetti del reale (tanto sul piano teorico, quanto su quello pratico). Il metro fu una di queste. Oggi il Sistema Internazionale di unità di misura, adottato da 44 paesi, definisce 7 grandezze fondamentali: lunghezza, tempo, calore, massa, luminosità, corrente elettrica e quantità di materia. Ad ogni grandezza corrisponde una determinata unità (metro, secondo, kelvin, kg, candela, ampère, mole), e questo dovrebbe in un certo senso riassumere tutte le caratteristiche misurabili del mondo fisico. Tutti i fisici sanno inoltre che fra queste grandezze esistono delle relazioni fondamentali indicate da un coefficiente numerico chiamato "costante fondamentale" (per esempio la costante di Planck, che collega unità di massa e unità di tempo). Il problema - se di problema si tratta - è che queste grandezze, pur essendo puramente convenzionali, vincolano ancora alla materia utilizzata per definirle (il platino o l'atomo di cesio per il metro), mentre il sogno degli scienziati (teorici, ma non solo) è quello di ridurle a un'astrazione numerica, puramente matematica (di qui la ricerca delle costanti fondamentali). In questo modo i calcoli potrebbero giungere effettivamente alla precisione anelata, perché le unità di grandezza coinciderebbero con numeri puri, indipendentemente da qualunque campione pra-

tico usato per un eventuale raffronto (è quanto succede effettivamente in microfisica).

Questo comporta naturalmente dei rischi teorici che, anche eliminando le illegittime estrapolazioni che ne sono state fatte, creano un mucchio di problemi. Il caso della microfisica è diventato emblematico nel nome di Heisenberg: in meccanica quantistica la misurazione influisce sulla realtà e impedisce di misurare insieme posizione e momento di una particella. Il sistema fisico studiato cambia per il fatto stesso di venir misurato. Cosa si sta misurando, allora? E cosa è possibile misurare? Fisici e filosofi se lo sono chiesto, ed hanno chiamato il loro problema “indeterminismo”, dando origine a una delle crisi più formidabili cui la scienza in generale è stata costretta (non solo la fisica). “Paradosso della misura”, è stato anche chiamato.

Non per questo le misure sono andate a farsi benedire. Solo che il loro scopo, quello di rendere comune una molteplicità e permettere di confrontarne i componenti ha perduto in qualche modo sicurezza. I matematici questo problema lo conoscevano già da secoli, se non da millenni, e l’avevano chiamato “incommensurabilità” (alla lettera: non avere alcuna misura in comune, nessun rapporto possibile). Era il caso inquietante dei numeri irrazionali, che non potevano venir espressi come il rapporto fra due numeri interi.  $\sqrt{2}$  non può essere espresso dalla frazione razionale  $m/n$ : la diagonale di un quadrato di lato 1 non ha nessuna misura (finita) comune con la lunghezza dei lati, dunque le due lunghezze sono incommensurabili. In altri termini,  $\sqrt{2}$  esprime un rapporto inesistente e irrappresentabile fra le lunghezze del lato e della diagonale. Lo stesso vale per  $\pi$ . Pur indicando qualcosa di molto preciso (la dimensione della diagonale), il numero irrazionale è qualcosa che “non esiste” e sfugge a qualsiasi proporzione. Ma è sempre un numero (Dedekind l’ha dimostrato). Non c’era da stupirsi che le cose stessero così anche in fisica, eppure la teoria di Heisenberg fece scalpore. E fece scalpore soprattutto perché un tiro del genere non ce lo si sarebbe certo aspettato proprio dalla misurazione, responsabile di un indeterminismo troppo fondamentale per ignorarlo. Ogni misura, certo, restava un rapporto, e i rapporti continuavano pur sempre ad essere espressi numericamente, ma ormai ci si rendeva via via più conto che i numeri non sono sempre “ragionevoli” in rapporto alla nostra realtà (comune).

Gli scienziati, compreso Heisenberg, continuavano naturalmente a misurare e a sperimentare, oltre che a costruire le proprie

teorie. Né avrebbero potuto farne a meno, perché avrebbero altrimenti perso il loro contatto con la natura fisica. Tutte le cose che siano riducibili alla quantità numerica diventano perciò stesso suscettibili di misurazione. Essendo la misura un rapporto numerico fra due entità di cui sia possibile ridurre alcuni aspetti alla quantità, occorre individuare delle proprietà in comune fra le due cose, per esempio lo spazio che occupano, il loro calore, il peso, ecc. Si opera quindi un processo di astrazione che decompone l'individualità della cosa assumendone solo gli aspetti misurabili, per poi confrontarli con quelli di altre cose e tornare a indicare l'individualità della cosa grazie al confronto con le altre (questa pesa  $n$  kg e ha una temperatura  $x$ ; quella invece pesa  $m$  kg e ha una temperatura  $y$ ). Le unità di misura sono delle astrazioni *reali*.

Misurare infatti, oltre che confrontare e mettere in comune, significa mettersi in relazione col reale. Innanzitutto è sulla misura che si può far nascere l'accordo, in quanto ogni misura *presuppone* sempre un accordo, ossia l'accettazione della convenzione sulla sua validità, sull'unità di riferimento e sul come e cosa misurare. Non solo nell'ambito scientifico, naturalmente. Se misurare vuol dire mettere in rapporto delle cose, questo significa che per convenzione delle cose vengono messe in comune. La misurazione istituisce quindi una comunità. Negli scambi commerciali, per esempio, si individua un valore comune, tradotto convenzionalmente in moneta, sulla cui base operare. Quando l'uomo si mette a misurare, allora necessariamente compone anche una forma sociale. Un sistema di misura fa questo: rende pubblico un confronto. Per farlo, occorre appunto un processo di astrazione capace di individuare negli oggetti una proprietà in comune (temperatura, peso, massa, valore, ecc.), che diventa la grandezza di riferimento. Il "riferimento", quindi, come istituzione di una socialità, rende pubblico e controllabile il confronto. Era questo ciò che la Commissione istituita durante la Rivoluzione francese aveva capito profondamente e voleva realizzare. Rendere pubblico ed egualitario il confronto. Perché misurare rende possibile, in un certo senso, "circolare" da una cosa all'altra. Modera la differenza fra le cose. Rende innocue le discrepanze, o le rende irrilevanti "da un certo punto di vista". Per questo, forse, il termine "misura", "misurato" viene usato anche in riferimento alla moderazione, alla discrezione.

La misura diventa sotto questo aspetto il nostro tramite con la realtà materiale perché ci permette di circolarvi all'interno: è un

processo d'astrazione che tuttavia resta saldamente ancorato al mondo empirico. Misurare, ha scritto il filosofo Michel Serres, significa "mettere in comunicazione la natura e la cultura [...], la cosa e la sua rappresentazione[...], il materiale e il *logos*". La verifica empirica di un'ipotesi o di una teoria scientifica avviene grazie alle misurazioni, che le possono confermare o inficiare. Basta parlare con qualsiasi scienziato da laboratorio per scoprire la banalissima verità che "sperimentare" vuol dire essenzialmente misurare (e poi certamente anche calcolare, ma il calcolo già non fa più quasi parte dell'esperimento nudo e crudo: o lo precede, o lo segue). La misura, potremmo allora dire, ci "accomuna" alla realtà. E questo rapporto, noi spesso lo vorremmo stabilire nel modo più rigoroso.

Innanzitutto quando si misura qualcosa si cerca di essere precisi, il più precisi possibile. Tanto il mercato della nostra vita quotidiana quanto lo scienziato nel suo laboratorio hanno tutto da guadagnare dalla precisione delle misure, ma ognuno sa che una precisione assoluta è difficilmente raggiungibile, se non impossibile. Questo per diversi motivi, alcuni dei quali estrinseci e dovuti alla concretezza materiale del procedimento (la misura vera e propria), altri intrinseci. Nel nostro recente passato di società moderne e scientifiche, la coscienza dell'impossibilità di una precisione assoluta è relativamente recente. Lord Kelvin (W. Thomson) per esempio non l'avrebbe affatto condivisa, e infatti scriveva nel 1889 che "quando si può misurare ciò di cui si sta parlando, allora lo si conosce completamente". L'equazione misura = conoscenza è in realtà un vecchio patrimonio ereditato dalla scienza moderna dalle più antiche civiltà umane, quando spiriti acuti di regioni o epoche remotissime sapevano concentrarsi sul movimento degli astri e ne traevano un sapere che poi si traduceva in miti, misteri e cerimonie che ancora oggi ci disorientano. Pensiamo infatti di essere i detentori di un sapere in grado di permetterci misurazioni e calcoli estremamente raffinati che nell'ambito dell'astronomia ci hanno portato a "scoprire" una gran quantità di stelle, e restiamo perciò sconcertati quando "scopriamo" che presso popoli del tutto diversi da quelli europei (i Dogon del Mali, ad esempio) e in culture molto remote si era capaci di misurare e calcolare il cielo, conoscendo astri che da noi sono stati individuati solo relativamente di recente grazie a tecnologie molto avanzate. Ma una cosa è accomunare misura e calcolo con la conoscenza, altra è identificare la misurazione con

la conoscenza completa di qualcosa. L'equivoco di Lord Kelvin nasce da una concezione ideale della conoscenza scientifica, l'assoluta misurabilità del tutto, un desiderio quasi comune nel XIX secolo e poi lentamente riassorbito dalla complessità del sapere scientifico stesso.

Momenti importanti del pensiero scientifico, volgarizzati spesso nell'epiteto di "positivismo", hanno rivendicato questo genere di procedure: misurare per credere. Einstein li scherniva così, in una lettera a Born: "È piuttosto curioso che degli esseri umani siano normalmente sordi ai più potenti argomenti mentre invece tendono sempre a sopravvalutare la precisione delle misurazioni". Misurazione e calcolo hanno rappresentato i due corni del sapere reputato veramente scientifico: l'approccio empirico e quello razionale. Salvo poi a discutere su quale dei due avesse effettivamente la priorità, discussione che ancora oggi è ben lungi dall'esser stata risolta.

D'altra parte, se la Bibbia portava scritto in chiare lettere che Dio aveva creato il mondo sul "numero, il peso, la misura", lo scienziato moderno (Cartesio, Galileo) ha provato a prenderlo sul serio cercando in ogni modo di riconoscere questo fondamento, misurando e calcolando proprio sulla base di queste tre entità. Se si tralascia la presenza del "peso" (su cui sarebbe peraltro interessante soffermarsi), l'abbinamento di numero e misura come fondamento dello studio del reale costituisce uno dei pilastri della ricerca scientificamente condotta sulla natura. Si tratta dell'aspirazione alla maggior precisione possibile, senza dover più ricorrere a miracoli, aggiustamenti ad hoc o predestinazioni di sorta.

In genere le scienze esatte si definiscono tali per l'esattezza delle proprie misurazioni, per il ricorso imprescindibile alle matematiche (regno del numero) e per il rigore dei loro apparati teorici e sperimentali. La storia delle scienze ha però dimostrato ormai con abbondanza di particolari che l'esattezza di scienze come la fisica o la chimica, classicamente esatte, non è poi così assolutamente rigorosa. Soprattutto quando ci si sofferma nell'ambito delle misure, che è il regno dell'applicazione tecnologica. Fisica, chimica e astronomia dipendono inevitabilmente dalla tecnologia dei loro mezzi di misurazione che ne influenzano l'apparato sperimentale, anche se per contro accade spesso che le ricadute tecnologiche di una spinta teorica particolare portino a raffinare tecnologie che troveranno altrove la loro applicazione. Sviluppo scientifico-teorico e sviluppo tecnologico non corrispondono esattamente fra loro, ma s'intrecciano continuamente

con influenze reciproche non necessariamente simmetriche. È stato così sin dai primordi dell'umanità, quando il bisogno o il desiderio di misurare e di capire qualcosa spingeva all'elaborazione di strumenti come l'abaco o lo gnomone, che avrebbero poi contribuito all'evolversi dello studio stesso. Uno studio che abbinando numero e misura riesce a tradurre - o scoprire, o costruire (dipende dall'epistemologia di riferimento adottata) - una realtà in una teoria e viceversa.

La nascita dei sistemi di misura rappresenta la sostituzione dell'arbitrarietà individuale con l'arbitrarietà collettiva: mentre prima dello sviluppo della scienza moderna le considerazioni d'ordine "scientifico" venivano condotte secondo criteri piuttosto personali dai singoli ricercatori, ma tutti potevano usare o controllare certe misure se i loro criteri erano condivisi, con la nascita della scienza moderna, fondamentalmente teorica e sperimentale, i criteri per l'elaborazione delle teorie vengono affiancati dall'esperienza riproducibile volta a confermare o meno la teoria, e qualsiasi procedura era per definizione controllabile da tutti. Queste esperienze sono ritenute sempre più essenziali per la conoscenza, perché rappresentano il momento in cui l'elaborazione teorica si applica alla realtà materiale (secondo F. Bacon doveva essere addirittura il contrario, ossia erano le esperienze a dover far nascere conclusioni teoriche). Il nodo comunque era naturalmente nel binomio teoria-esperienza, che occorreva porre in stretta relazione fra loro e rendere universalmente valide. Per farlo, il requisito essenziale era quello di essere riproducibili e controllabili da chiunque ne avesse voglia e capacità. Lo strumento intellettuale in grado di realizzare questo, le matematiche, non bastavano. Occorreva anche rendere gli strumenti dati dal calcolo compatibili con la realtà materiale indagata (era inconcepibile, allora, parlare di convenzionalismo o di scelte "arbitrarie", perché i numeri *dovevano* riflettere la realtà). Occorreva insomma combinare la fisica con la matematica. Sapere *cosa* bisognava calcolare e misurare. E bisognava saperlo sulla base di un'autorità neutra e naturale come i numeri: non era più l'autorità della religione e della metafisica a dire cosa doveva e cosa non doveva essere vero (la terra al centro, ecc.), ma l'autorità autonoma del calcolo matematico abbinato alle misure. Un gruppo ben ordinato e verificabile di misure era quindi assai preferibile, per indicare la verità di un fenomeno, delle indicazioni della Bibbia o dei filosofi. Ecco perché Galileo ambiva a leggere nella natura come in un libro matematico, e da lì misurare le stelle, i pianeti, il piano inclinato, la velocità e il tempo, la distanza.

Non era difficile, in verità. Lo si faceva già da tempo immemorabile per cose che non riguardavano la scienza o la natura, ma gli interessi più impellenti degli uomini: l'economia, il cibo, il lavoro. Nel caso dell'economia (mercantile), calcolare era un'abitudine su cui il consenso e il controllo sociale permetteva un certo equilibrio. L'enorme varietà delle merci veniva riportata a un criterio universalmente riconoscibile e calcolabile, il prezzo, il valore, che davano a ogni cosa una grandezza commisurabile con quella delle altre.

La scienza moderna nasce un po' sulla base dello stesso criterio: dare alla grande varietà della natura la possibilità di rendersi calcolabile e confrontabile sulla base di determinati valori. Il prezzo, per così dire, della natura. Un prezzo da fissare per rendere gli scambi facilmente controllabili, e poter realizzare le dovute operazioni di mercato. Occorreva insomma fissare le unità di misura della natura. Sapere con cosa si aveva a che fare quando si svolgeva un esperimento, o sapere cosa si voleva dire quando si formulava una teoria. Più la scienza diventa sperimentale, più diventa necessario fissare delle unità di misura da utilizzare nelle operazioni, abbinando e rendendo inscindibili il calcolo e la misura.

Certo, delle unità di misura esistevano già ed erano comunemente in uso per scopi pratici come la costruzione di case o di ponti, il peso delle merci, ecc. Solo che queste unità erano fissate in modo arbitrario vuoi da un uso comune, vuoi da qualche signore locale, per cui era difficile raccapezzarsi e spesso risultavano di un'imprecisione direttamente proporzionale alla voglia di truffare o approssimare. Alexandre Koyré, storico e filosofo delle scienze, lo definiva il "mondo del pressappoco".

Fra gli scienziati era invece necessaria più precisione, e visto che l'uso della matematica la permetteva, occorreva trovare nella natura quello che in modo più o meno definitivo permettesse di utilizzarla. Calcolare per esempio il tempo della caduta di un grave, o lo spostamento di un corpo; misurare uno spazio; confrontare le temperature di due corpi... La messa a punto di strumenti precisi di misura diventava sempre più importante per l'evoluzione della scienza sperimentale. Nello stesso tempo, la definizione di unità di misura precise diventava sempre più importante per un'economia elaborata come quella capitalistica, dove la produzione e il commercio si perfezionavano e aumentavano di decennio in decennio. Né era un problema combinare l'astrazione della matematica con la materialità dell'esperienza e delle

misurazioni: i calcoli si facevano in astratto, ma pur sempre su una base materiale, senza che un aspetto si riducesse all'altro.

Il caso di Galileo è ancora una volta emblematico. Certo, quelli che sono stati chiamati i suoi esperimenti mentali si basavano su calcoli astratti, per cui l'esperimento poteva non aver luogo mentre le conclusioni restavano ugualmente valide. Ma l'importante era che se sottoposte a misurazioni, lo scarto rispetto al calcolo mentale non era rilevante. Galileo ne era fra l'altro perfettamente sicuro, e non a caso si rifaceva proprio all'esempio dell'economia. Il calcolo astratto fatto durante uno scambio commerciale o un'operazione economica speculativa sarebbe sorprendente e assurdo che poi non avesse un corrispettivo in monete e mercanzie concrete: "quello che accade in concreto, accade nell'istesso modo in astratto; e sarebbe ben nuova cosa che i computi e le ragioni fatte in numeri astratti, non rispondessero poi alle monete d'oro e d'argento e alle mercanzie in concreto. Sì come a voler che i calcoli tornino sopra i zuccheri, le sete e le lane, bisogna che il computista faccia le sue tare di casse, involucri ed altri bagagli, così, quando il filosofo geometra vuol riconoscere in concreto gli effetti dimostrati in astratto, bisogna che difalchi gl'impedimenti della materia; che se ciò saprà fare, io vi assicuro che le cose si riscontiranno non meno aggiustatamente che i computi aritmetici" (dal *Dialogo sopra i due massimi sistemi*; seconda giornata). Il filosofo geometra dovrà dunque saper ben misurare, che altrimenti l'economia (politica) del suo sapere sarà costretta a soccombere sotto la spinta della materia del mondo.

La realtà ha delle unità di misura? Non sembra proprio, visto che finora non siamo riusciti a stabilirne una che sia assolutamente certa e precisa. Ecco perché la misurazione non è qualcosa che appartiene alla natura, ma piuttosto l'aggancio della nostra conoscenza sulla realtà.

Forse misurare è il nostro rapporto più semplice col reale: abbiamo deciso, lo si è visto prima, che la realtà si compone di alcuni aspetti fondamentali misurabili: spazio, tempo, calore, peso, prezzo. Queste grandezze fondamentali ci servono per misurare tecnologicamente e scientificamente il reale, calcolandolo matematicamente. Tuttavia non misuriamo tutti allo stesso modo - per convenzioni internazionali stabilite - (il che vuol dire che non "possiamo" misurare, o che non ha senso misurare, perché ognuno le misura come gli pare) la bellezza, la fame, la povertà, l'emozione, la felicità, l'armonia, il benessere, ecc. E infatti su queste cose non c'è affatto quella relativa unanimità di accordi che c'è invece nella fisica o nella chimica.

Perché? Semplice: perché non si possono misurare. Ecco dove s'insinua la dismisura: ciò che non è possibile misurare. Non perché eccessivo, ma perché "altro", diverso. Come la Rivoluzione francese. Il valore del denaro ci ha provato, e ultimamente in alcune società opulente ha avuto un discreto successo in proposito, nel misurare queste "altre" cose (= aspetti della realtà, sentimenti, desideri) monetizzandole... ma poi, al dunque, non ci riesce e subisce tutte le fluttuazioni instabili del caso.

Fluttuazioni che le scienze statistiche hanno cercato di neutralizzare e che hanno permesso di misurare, fra tante altre cose, persino realtà psicologiche piuttosto complesse. Ovviamente, non bisogna pensare che le misurazioni psicometriche siano le uniche in grado di ottenere risultati utilizzabili, o siano le sole utilizzate con l'ausilio della statistica (l'esempio che viene subito alla mente sono i test d'intelligenza). La realtà umana è piena di cose da misurare, o che si vorrebbe poter misurare. E le misure non sono di un solo tipo. L'efficacia dei test nella misurazione di cose che a dirle sembrano inconcepibili, o ricordano inquietanti precedenti storici, ha provocato lo sviluppo di specializzazioni in psicologia che rientrano ormai in regolari curricula scientifici, e forniscono strumenti o risultati molto utili per la ricerca e la terapia. Questo, naturalmente, perché non vengono certo misurate entità così generiche come la "felicità" o "l'intelligenza" (benché ci sia ancora chi si ostina a farlo tutt'oggi). In ambienti assai meno rigorosi, tuttavia, persistono per ragioni economiche e di prestigio misurazioni di realtà umane che implicano persino coloro che in passato sognavano eroicamente di restarne immuni.

Nei laboratori scientifici o nel mondo accademico anglosassone, per esempio, si possono in un certo senso misurare le idee, le ricerche, la qualità professionale degli scienziati. Come? Facile: le idee di un laboratorio di ricerca vengono misurate sulla base degli articoli originali prodotti e sulle ricadute produttive (quanti brevetti in un anno? quanti articoli scritti?). Lo stesso per i professori: quante idee prodotte? quanti articoli o saggi scritti? E per le idee o la ricerca teorica: quante volte sei stato citato da altri? Statisticamente i risultati sono spesso convincenti, e chi misura in questo modo la qualità intellettuale o professionale di qualcuno ne è soddisfatto. Solo che in questo modo si ha una visione piuttosto angusta della qualità, visto che per reazione e per necessità economiche legate ai finanziamenti, gli studiosi cercheranno di cavalcare le ricerche più "di tendenza" (quindi capaci di suscitare maggior interesse, ed eventuali citazioni o pubblicazioni), tra-

scurando invece quelle più originali e le idee o gli approcci nuovi (che per il fatto d'esser tali ancora non interessano nessuno e non vengono citati). La differenza qualitativa non è misurabile.

Con questo non si vuole indurre a pensare che ogni genere di misurazione porti inevitabilmente a perdere caratteristiche qualitative importanti. Si vuol semplicemente attirare l'attenzione sul fatto che non tutto è misurabile, e che forse è meglio evitare di cercare ad ogni costo di misurare ogni cosa. Perché mai vorrà dire conoscerla completamente.

Nel misurare, in realtà, non c'è nulla di male. Al contrario: se la misurazione è un confronto, il confronto permette una crescita della conoscenza. Inoltre, come già detto, misurare significa mettere in comune delle cose e renderle comunemente controllabili: dimmi come misuri e cosa misuri, e io posso controllarlo e verificarlo. Scegliere un'unità di misura è fare una scelta comunitaria ed egualitaria, ripetibile da tutti: la Rivoluzione francese ha saputo sancirlo per decreto, dichiarandolo apertamente, e da allora la cosiddetta "comunità internazionale" ha continuato a lavorarci. Basta sapere però che ogni misurazione è sempre, inevitabilmente, un punto di vista sul reale, non tutto il reale. Basta cambiare le unità di misura, o i valori (grandezze) da misurare, e la realtà cambia. Ma non è la realtà che cambia: cambia il nostro rapporto con lei, il rapporto fra lei e la nostra mente. Perché la realtà, essendo molto più grande di noi, può permettersi i più diversi punti di vista. Insomma: misurare non è tutto, e vi sono tanti modi per farlo, come tanti "oggetti" da sottoporvi. Oggetti che vanno forgiati sulla base del punto di vista che si vuole adottare, e che non è per nulla assodato.

Si pensi alla disciplina storica, per esempio. Nel suo libro sul Mediterraneo, Braudel è alle prese con una serie di "oggetti" storici suscettibili d'essere misurati, per esempio la velocità di navigazione da un posto all'altro in epoche e con imbarcazioni diverse. Oppure la diffusione di notizie importanti. Il suo Mediterraneo però non coincide innanzitutto con quello geograficamente convenzionale: quanto è grande e come lo si misura? Il geografo lo misura partendo da Nord, e il mare inizierebbe al primo olivo incontrato, per terminare col primo palmeto compatto a Sud. Il criterio utilizzato è il clima. Potrebbero essere però utilizzati altri criteri: biogeografici, geologici, linguistici o altro ancora, che stirerebbero la realtà da misurare in un senso o nell'altro. Perché in realtà, "cos'è che si misura?". È lo stesso storico a chiederselo, dopo un'interessantissima esposizione di come

lo spazio veniva misurato sulla base delle velocità del trasporto. La distanza era calcolata in giorni, ore, mesi o anni (abitudine rimasta ancora in uso almeno fino alla prima metà del nostro secolo: per spostarsi da Roma a Firenze ci volevano, si diceva, due giorni di carrozza). Sono epoche in cui lo spazio geografico (del XVI secolo, per esempio) non ha una grandezza data, valida per sempre, fissa. Non sarebbe servito a nulla dire: 200 km, 1500 miglia, ecc. perché la distanza fra Venezia e Milano poteva esser coperta in un certo tempo, se le strade erano buone e asciutte, ma in un altro se si riempivano di fango, o c'era una guerra, o s'incontravano i banditi, o dilagava la peste. Bastava una semplice pioggia, o una nevicata che ostruisse un passo, e le distanze misurate in giorni diventavano settimane o mesi. Allo stesso modo per mare, un vento favorevole o un'improvvisa burrasca potevano trasformare un viaggio previsto di tre o quattro giorni in una corsa portata a termine in uno o due, o al contrario un viaggio di qualche giorno in un inferno che durava più di un mese. Quali erano le cifre giuste o più precise per misurare quelle distanze? Il mare s'allarga o si restringe naturalmente non solo con le condizioni meteorologiche, ma anche con la tecnica di fabbricazione delle navi, e sulla terra con lo stato di conservazione delle strade e l'invenzione di nuovi mezzi di trasporto. Lo storico sa che quando deve studiare queste epoche non può utilizzare semplicemente le misure che appartengono al suo presente: è la realtà materiale che cambia e si moltiplica, costringendolo all'uso di molte misure diverse.

Si potrebbero quindi inventare nuove misure per scoprire nuovi aspetti della realtà. Dopotutto la scienza moderna del XVI e XVII secolo ha fatto proprio questo. Quanto entusiasmo per questo nuovo universo che si stava aprendo agli occhi di Galileo, Cartesio, Newton! Ma se misurare è confrontare, allora potremmo trovare nuovi modi del confronto, forse non matematizzabili, ma altrettanto efficaci per conoscere "meglio" la realtà in cui siamo immersi e magari scoprire anche noi nuovi universi (o ritrovarne di vecchi). Nuovi mondi che possono aprirsi nelle pieghe della stessa imprecisione, ossia nel limite intrinseco alle diverse misure, che è poi il loro aspetto "smisurato".

Tutte le volte che si parla delle misure s'intende in effetti anche la dismisura, che lo si voglia o meno. Perché è la dismisura ciò che abbiamo di più in comune. È con la dismisura che ci confrontiamo ogni giorno.

Vediamo allora, per concludere, come intendere questo paradosso (visto che dovrebbero essere invece proprio le misure, grazie alle loro unità di riferimento, ad accomunare fra loro le cose).

La misura, si è detto, confronta grandezze date fra loro, riducendole a un'unità comune fissata per convenzione. Al tempo stesso cerca di rispondere nel miglior modo possibile al desiderio umano, troppo umano, della precisione. L'uomo (occidentale, bianco) l'ha raggiunta con la tecnica. È solo la tecnica a permetterci misurazioni estremamente precise: più è raffinata la tecnica, più precise sono le misure.

Sotto questo aspetto la tecnica fornisce un'eccellente possibilità di mettere le cose in comune, nonostante tutte le critiche cui è stata sottoposta. Lo fa col linguaggio della precisione. Quando dal mondo del pressappoco, come ha scritto Koyré in un saggio famoso, si è passati nel XVII secolo all'universo della precisione, lo strumento principale che ha operato la trasformazione è stata l'adozione di una tecnica particolare del pensiero: la matematica. Solo da quando gli strumenti di misura vengono concepiti sulla base del pensiero matematico-scientifico hanno aperto l'accesso alla precisione. È un modo di usare la tecnica non solo nel senso abituale della tecnologia.

L'esperienza comune, da tempi remotissimi, ci ha sempre detto però che nessuna precisione è mai del tutto precisa, e la rivoluzione intellettuale operata nel XVII secolo da Galileo, Cartesio e compagni non ha fatto cadere questa convinzione sul piano materiale e concreto. Nella scienza moderna, la precisione assoluta è un'astrazione, perché nella realtà resta un miraggio, un'illusione. È l'esperienza scientifica stessa a confermarcelo (da cui l'uso delle tecniche statistiche, che sono un modo molto elegante ed efficace per rendere accettabile un ritorno al pressappoco).

Questo vuol dire che viviamo nell'imprecisione, o meglio che i nostri sforzi (scientifici) sono sostanzialmente quelli di ridurre al minimo l'imprecisione (differenza) che caratterizza ogni confronto concreto, ogni rapporto, ogni misura calcolata nel mondo in cui viviamo. Viviamo insomma in un mondo dove la scienza, in determinati contesti e per scopi ben specifici, giudica "irrilevanti" i margini d'imprecisione (anche se è proprio da questi margini che sorgono le nuove "scoperte"). Possiamo parlare allora a ragione di dismisura immanente a questa nostra molto umana e animale realtà: ciò che non è misurabile, perché realmente smisurato, non è il lato esterno del limite dell'assolutamente grande o dell'assolutamente piccolo, dell'alto o del basso, ma quell'im-

precisione che noi stessi siamo, che è la vita materiale e che sono le cose. Ecco il senso della dismisura su cui c'è ancora da pensare, così paradossalmente comune nel rapporto in cui tutte le misure ci confrontano. Non dobbiamo pensare alla dismisura come all'immenso - cosa invece che siamo di solito abituati a fare - ma come al contingente, alla nostra esperienza, alla nostra individualità che malgrado ogni sforzo di omologazione resta pur sempre eccedente, unica, irriducibile.

La dismisura è l'individualità, il particolare, ciò che non è comune (nei due sensi dell'essere inconsueto e del non appartenere a tutti), lo scarto, l'eccezione. Non è né buona né cattiva: è semplicemente ciò che si dà insieme a tutte le misure, e che diventa insensata se la si isola esaltandola o eliminandola, come insensato è lo sforzo di render misurabile ogni cosa.