

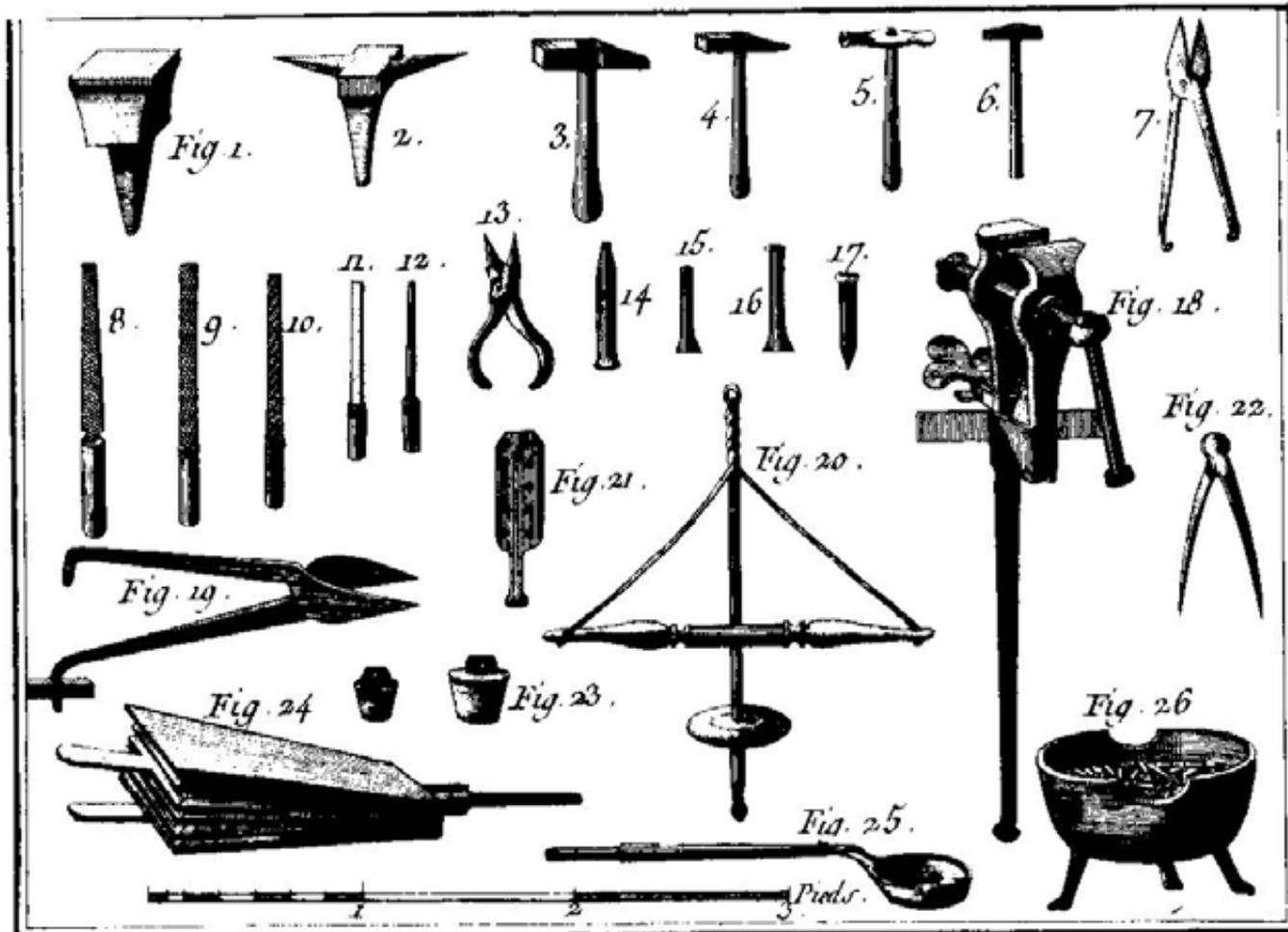
PER
UNA STORIA DELLA BILANCIA



Comune di Campogalliano

Cooperativa Bilanciai





Balancier.

Benard delin.

La bilancia come simbolo di civiltà

Tracciare, anche se a grandi linee, la «storia» della bilancia è un po' come ripercorrere il lungo cammino del progresso civile. La scoperta e la diffusione di questo prezioso strumento rappresenta, infatti, una tappa certamente significativa nell'evoluzione dell'umanità. Pesare come misurare, è quasi superfluo rilevarlo, sono espressioni di cultura in cui si riverbera un sistema di relazioni interpersonali già complesse e articolate e che denotano un chiaro salto di qualità nella vita di un aggregato di individui. L'uso della bilancia segna pertanto il punto di passaggio da una società primitiva — dove non vi è certezza di rapporti, dove manca un potere organizzato e dove l'uomo, ancora «asociale», vive allo stato di natura — a una cultura più evoluta e diramata in senso socio-politico ed economico, con un proprio ordinamento, benché embrionale, e con una complessità di bisogni già prefigurati dall'introduzione della moneta e dall'avvio di un'attività di scambio dei beni che va lentamente staccandosi dalla primordiale pratica del baratto.

D'altronde è forse proprio dalla necessità di pesare il metallo prezioso, soprattutto quello monetato, al fine di attribuirgli un valore, che trae origine l'apparecchio. Il suo impiego da parte di una compagine sociale presuppone, inoltre, la nozione dell'aritmetica e un bagaglio di cognizioni tecniche, seppure elementari, e di conoscenze pratiche già sedimentate. Conoscenze che vedono all'apice delle prime esperienze «scientifiche» dell'uomo proprio la prassi del pesare come logica successione di quelle del contare e del misurare. Un sistema già organizzato di pesi costituisce quindi un termometro sensibilissimo per valutare il livello civile, culturale ed economico di un popolo in un determinato momento storico. E si può ben dire che, se rapportata ai tempi della sua invenzione, la bilancia o *libra* ha rappresentato il primo strumento di precisione scoperto dall'uomo, paragonabile, pur con le debite proporzioni, a ciò che sono i *computers* per la sofisticata civiltà tecnologica odierna.



... e simbolo di giustizia e di equilibrio: fortuna allegorica e letteraria.

L'eccezionale funzionalità dell'apparecchio e la sua intrinseca carica di suggestione, sia di ordine meccanico (il bilanciamento dei piatti) che emblematico (il senso di armonia e di perfezione), hanno fin dalle origini stimolato la fantasia dell'uomo, cristallizzandosi in una lunga serie di immagini e stereotipi allegorici e in una straordinaria fortuna letteraria.

Attributo tradizionale di Dio, questo strumento paradigmatico di equilibrio è così divenuto l'iconogramma antonomastico della giustizia divina e umana, della legge,



dell'uguaglianza, della moderazione, del giudizio, della ragione, del bene e, in antico, anche delle deità mitologiche che simboleggiavano queste qualità (Temi, Astrea, Diche e, a volte, Minerva, Giunone e lo stesso Giove). Ma la bilancia è anche la rappresentazione iconologica della maestà imperiale, dell'equità, dell'imparzialità e perfino del dubbio e dell'alternativa (il piatto può infatti pendere da una parte come dall'altra) nonché dell'ipocrisia. Dante (*Inferno*, XXIII, 102) paragona appunto gli ipocriti a bilance che cigolano sotto i pesi.

Più concretamente la *libra* alludeva un tempo anche all'arte della mercatura: la si ritrova infatti graffita in antiche lapidi per indicare la professionalità di commercianti del defunto. E spesso, in molte vecchie raffigurazioni, la sommità del perno è ornata con la testa di Mercurio che, come nume delle attività di scambio, era preposto alle misure e ai pesi. In alcune medaglie romane di epoca imperiale tre dee con la bilancia e una cornucopia stavano invece a simboleggiare la moneta.

Porta la bilancia pure l'Arcangelo Michele, sia come giustiziere degli angeli ribelli, sia per pesare le anime dei defunti sottoposti al giudizio supremo. Anche Allah, come si legge nel *Corano* (XXI, 47), al momento della risurrezione, per valutare i meriti e le colpe dei suoi credenti, userà una bilancia così sensibile in grado di indicare perfino il peso di un granello di senape.

La *libra* venne inoltre prescelta dagli antichi Egiziani come emblema del segno zodiacale che dà inizio all'autunno e del relativo equinozio proprio per sottolineare l'uguaglianza fra la durata del giorno e della notte. A tale riguardo vale la pena di ricordare che, per lodare l'equità di Augusto, Virgilio nelle *Georgiche* gli predice che dopo la morte avrebbe occupato il segno della bilancia. Omero, sempre per restare in tema di reminiscenze classiche, nell'VIII libro dell'*Iliade* pone una bilancia in mano a Giove che la usa per decidere i destini dei Greci impegnati nell'interminabile guerra di Troia.

Ma essa è stata anche protagonista della storia, quella autentica, quando i Romani, assediati nel 390 a.C. dai Galli in Campidoglio, dovettero pesare su una bilancia 1000 libbre d'oro pretese come tributo dagli invasori per ritirarsi dalla città. Famoso resta l'episodio che vide alla ribalta il condottiero gallico Brenno, il quale, alle proteste dei Romani per le irregolarità commesse durante le operazioni di peso, gettò la sua spada su uno dei piatti, pronunciando la celebre frase: «Guai ai vinti!».

Va infine segnalato che la bilancia venne pure adottata come proprio emblema dalla camorra napoletana: un aspetto, questo, certamente curioso e di attualità che offre un'ulteriore dimostrazione del fascino straordinario esercitato dall'apparecchio.



Pese-bebe

Le origini: tra storia e leggenda

Le prime testimonianze della bilancia si perdono nelle epoche più remote della storia del genere umano. A puro titolo di curiosità si può ricordare che sulle origini di questo semplice quanto ingegnoso strumento e sul suo presunto «inventore» sono fiorite in passato le più bizzarre leggende. Leggende che oggi fanno sorridere, ma che un tempo venivano prese molto sul serio e inducevano gli eruditi a perdersi nelle più astruse e complicate elucubrazioni.

Così c'è stato chi ne ha attribuito la scoperta a Palamede, ritenuto inventore anche del faro, dei numeri e dell'alfabeto greco, chi a Fidone, re di Argo, a cui viene anche assegnata la coniazione della prima moneta ellenica, chi ancora a Sidonio, a Mosè, a Fedone, filosofo greco vissuto fra il V e il VI secolo a.C. e fondatore della scuola elidense, chi al grande matematico Pitagora e chi addirittura a Caino! Una credenza, quest'ultima, come ha osservato giustamente di recente Ugo Tucci, radicata anche oltre i limiti della metafora e chiaro sintomo di quella diffidenza collettiva per i pesi e le misure, in quanto istituzioni sociali, che ha pervaso per lungo tempo la cultura occidentale.

Non è mancato, infine, chi, per stare in pace con la religione, l'ha fatta risalire *tout court* a Mercurio, il dio del commercio e ...dei ladri.

Ma lasciamo il terreno della favolistica per portarci su quello meno infido della storia. La comparsa della bilancia, giova ripeterlo, è da collocarsi al tempo delle più lontane manifestazioni della vita associata. Il suo uso fu conosciuto infatti fin dall'epoca neolitica in Oriente e poi penetrò in Europa nell'età dei metalli (2000-1500 a.C.) attraverso le isole di Creta e di Cipro. Inizialmente essa venne impiegata per pesare la polvere d'oro, i metalli preziosi in genere e, più tardi, anche le monete, ma non, come parrebbe ovvio pensare, per le transazioni commerciali. D'altra parte la stretta correlazione fra monete e unità di peso si è protratta nel tempo. Ne sono un chiaro esempio le denominazioni di molte valute tuttora in corso: il *pound* inglese (dal latino *pondus* = peso), la *lira* (da *libra*, unità di peso, ma anche bilancia), la *dracma* greca, la *peseta* spagnola, il *peso* (che sta alla base del sistema monetario del Messico e di alcuni stati dell'America del Sud), il *marco* che trae nome dall'omonima unità ponderale, di valore pari a otto onces, usata in varie regioni europee a cominciare dal Medio Evo e così chiamata dal marchio impressovi dai pubblici verificatori dei pesi.

La più antica utilizzazione a scopo commerciale della bilancia pare invece sia da fare risalire attorno al 2500 a.C. presso la civiltà preariana degli Indi, fiorita nell'area settentrionale della penisola indiana, e forse anche presso alcuni insediamenti della Mesopotamia.

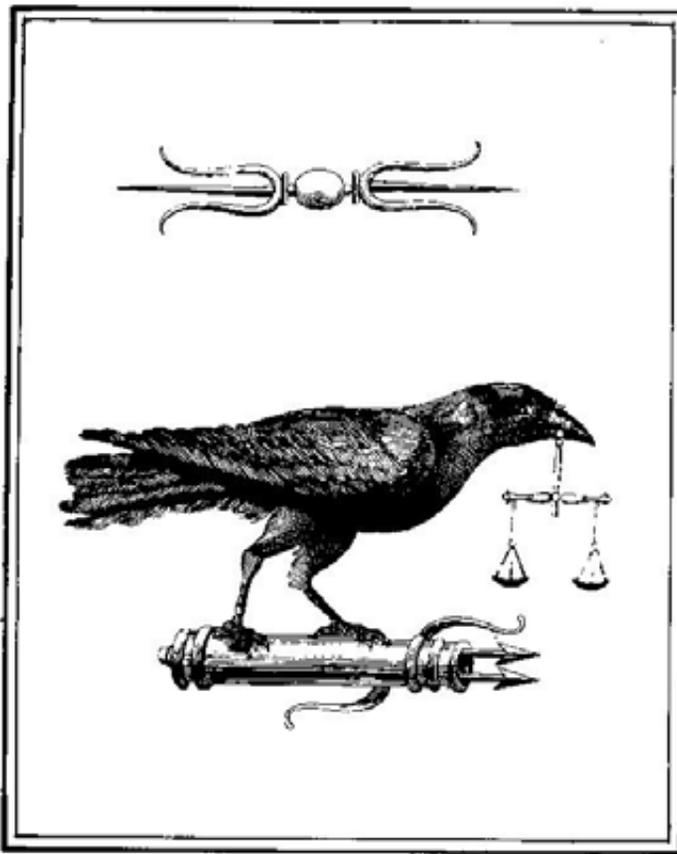


Pese-lettres

Dalle bilance dei Faraoni a quelle dell'antica Grecia

I reperti archeologici di non pochi popoli antichi ci hanno tramandato interessanti figurazioni di bilance e scene di pesatura. Si tratta di immagini preziose che ci illuminano nitidamente sulle condizioni sociali, economiche e culturali delle civiltà da cui promanano.

Il più remoto apparecchio per pesare di cui ci sia giunta una testimonianza concreta appartiene al neolitico, cioè a



7000 anni fa, ed è stato restituito dagli scavi egiziani di Naqada. Un altro, di tipo già più evoluto, anch'esso proveniente dall'Egitto, è invece databile attorno al 2500 a.C.. Tuttavia, se si considera che i primi esemplari di questi strumenti, fabbricati quasi esclusivamente con un materiale deteriorabile come il legno, sono andati perduti, è verosimile che la loro invenzione risalga molto più addietro nel tempo.

Occorre comunque ribadire che in origine, ossia durante il Vecchio e Medio Impero (3000-1800 a.C.), le bilance non presentavano grande rilevanza nella vita economica egiziana, come del resto in quella assiro-babilonese, perché impiegate esclusivamente dagli alti ufficiali del Faraone e dagli orafi per pesare oro, argento, rame e altri materiali preziosi pertinenti al tesoro del tempio.

Nei mercati dell'epoca esse non avevano invece ancora fatto la loro apparizione in quanto le merci continuavano a essere trasferite con la pratica del baratto, come dimostrano inequivocabilmente alcuni dipinti venuti in luce nelle tombe più antiche. Fu soltanto con la XX-XXI dinastia (1200-950 a.C.) che tali apparecchi diventarono di uso ordinario da parte dei cittadini negli scambi. Un campionario ricchissimo delle bilance utilizzate nella terra dei Faraoni è fornito dalle immagini del «Libro dei Morti», risalenti al Nuovo Impero, cioè al secondo millennio prima dell'era cristiana, e raffiguranti, come altre pitture funerarie trovate nelle tombe di Beni Hassam, e a Luxor, la pesatura dell'anima del defunto nel tribunale di Osiride.

Le scene riproducono bilance dalle fogge più svariate, ma tutte con un perno a corda e basate sul principio della

gravità: alcune sono da reggere con le mani o da appendere a un sostegno, altre appaiono fissate su un'asta, altre ancora presentano bracci molto lunghi per aumentarne la sensibilità e quindi la precisione. Il tipo più comune è formato da una lega sorretta da un'asta verticale innestata su un piede a forma di campana. Alle due estremità del giogo, oscillante su un perno, sono sospesi con cordicelle i due piatti. Per verificare il perfetto equilibrio di questi ultimi gli Egiziani usavano un sistema molto ingegnoso che consisteva nel disporre, parallelamente all'asta del fulcro, un filo o un bastoncino con un contrappeso. In tal modo gli operatori potevano controllare l'esattezza delle pesate senza bisogno di osservare i piatti, come testimonia chiaramente, nelle varie immagini, l'attenzione che essi prestano al singolare congegno.

Bilance di questo genere erano usate nel commercio e venivano impiegate per oggetti piuttosto ponderosi. Il giogo era comunemente di legno, ma ne esistevano anche in pietra o in osso. Presso l'University College di Londra si conserva un reperto del 3.000 a.C. fabbricato in calcare.

Gli esemplari raffigurati nelle pitture funerarie egiziane rappresentano le testimonianze più arcaiche e di maggior interesse assieme a un rilievo ittita ritrovato nel Karkemish e oggi conservato al Louvre di Parigi, e a un rilievo assiro rinvenuto nel 1853 a Nimrud el Rassam su una stele del regno di Assurbanipal II (884-859 a.C.). Degni di menzione sono pure alcuni reperti restituiti dagli scavi di Ninive.

Anche civiltà prive di rapporti con l'Egitto e con l'area assiro-babilonese ebbero apparecchi a sospensione analoghi a quelli appena ricordati come dimostrano vari modelli affiorati in Perù e in altre zone di insediamento di popolazioni precolombiane e come attesta la bilancia incisa su una lastra della tomba svedese di Kivik, ascrivibile alla tarda età del bronzo.

Il ponte di passaggio per la diffusione della bilancia verso l'Europa viene, come si è detto, individuato dagli storici nell'isola di Cipro e specialmente in quella di Creta, dove, nel secondo palazzo di Cnosso, è stata ritrovata una tavoletta con un'iscrizione del secondo millennio a.C.. Fra i vari geroglifici che la ornano è presente anche una bilancia formata di un piede sostenente una leva a bracci uguali alle cui estremità sono appesi i due piatti. La peculiarità forse più rimarchevole di tale figurazione è costituita da un accorgimento tecnico che dimostra la perfezione raggiunta dallo strumento cretese: la leva gioca infatti su una forcilla che, offrendole un appoggio molto sottile, ne aumenta considerevolmente la sensibilità e la precisione.

La somiglianza fra le bilance egiziane e quelle greche è sorprendente. Fra i primi esempi vanno annoverate due piccole bilance d'oro scoperte in una tomba di Micene e ora al Museo Nazionale di Atene. Alludenti alla pesatura delle buone e delle cattive azioni commesse dal defunto nella sua vita, oppure alla sua attività di commerciante, esse sono formate da un'esile verghetta d'oro da cui pendono i fili, pure d'oro, che reggono piatti sottilissimi ornati con farfalle e rosoni.

A parte questa testimonianza, più che altro simbolica, le bilance greche ci sono note quasi esclusivamente attraverso opere pittoriche. Una delle più rappresentative è quella della celebre coppa di Arcesilao re di Cirene (VI sec. a. C.), conservata nel gabinetto di antichità della Biblioteca Nazionale di Parigi, ove è ritratta una scena di mercato con il sovrano che assiste alle operazioni di pesatura e imballaggio del silfio. La grande bilancia che domina la raffigurazione è appesa a una trave per mezzo di un anello che sostiene il giogo alle cui estremità penzolano i piatti fissati con quattro funi ciascuno. Un'altra nota immagine, pressochè sincrona, è quella contenuta in un'anfora a figure nere eseguita dal pittore Talide. Vi appare uno strumento abbastanza rudimentale destinato a pesare carichi piuttosto consistenti. La leva è formata da un semplice bastone, grosso al centro e sottile ai lati, legato con una corda all'asta di sostegno. Ciò doveva comprometterne alquanto la precisione poichè l'esattezza del peso veniva a dipendere quasi esclusivamente dall'elasticità dei cavi che annodavano il giogo al piede. Una constatazione, questa, che può rivelarsi paradossale se si pensa che furono proprio i Greci a codificare la teoria matematica della bilancia: Aristotele nella sua *Mecanica* stabilì infatti le relazioni di ampiezza degli angoli descritti dalla leva prima del ritorno alla posizione di equilibrio, deducendo in tal modo la giustezza delle pesate, dipendente anche dalle dimensioni della leva stessa. Altre significative raffigurazioni di antiche bilance di epoca greca si trovano in alcuni preziosi vasi conservati all'Ermitage di Leningrado, al British Museum (vaso di Capua) e nelle collezioni classiche del Louvre. Anche le bilance etrusche ricalcano quelle greche, ma di esse non ci sono pervenute testimonianze. Rimangono soltanto pochi esempi effigiati in reperti archeologici come ciste e specchi e, *soprattutto*, nella patera di Jenkins, conservata nella città francese di Bernay, in cui sono incise la scena di Hermes che tiene una bilancia fra le dita e quella del riscatto di Ettore.



I perfezionamenti tecnici dell'epoca romana

La storia della bilancia vive durante l'epoca romana la sua stagione forse più luminosa. Anche i Romani usavano la *libra* o bilancia a bracci uguali con due piatti (letteralmente il termine latino *bilanx* significa appunto a due piatti). Se ne conoscono numerosi esemplari sia raffigurati in opere d'arte sia restituiti dagli scavi, specialmente quelli di Pompei che ce ne offrono un repertorio ricchissimo.

Proprio nel periodo romano il prezioso strumento per pesare, che da tempo immemorabile impiegava il perno a



corda e che aveva già visto coi Greci l'introduzione di un nuovo tipo ad ago centrale, subisce un ulteriore perfezionamento con l'adozione di un fulcro a forma di forcella — per la sospensione a un sostegno fisso della leva — e con l'inserimento di un'asticciola o linguetta metallica (*examen* o *lingula*), in corrispondenza del centro del giogo, per indicare il punto di equilibrio e, simultaneamente l'esattezza della pesata. Dotata di questo congegno era la cosiddetta *trutina romana*, un modello di bilancia all'avanguardia per i suoi tempi, rimasta in uso per millenni nei mercati europei e tramontata solamente quando, come supporto della leva e dei piatti, fu introdotto il tipo a cunei metallici o «coltelli». La *trutina* viene ricordata anche da S. Isidoro di Siviglia, vissuto fra il VI e il VII sec. d. C., che la definisce come la bilancia in cui «il peso contenuto nei piatti è rivelato da un indice verticale».

I Romani produssero anche modelli che recavano incise sui bracci scale graduate (la cui esattezza era ufficialmente garantita dallo Stato), ritmate da punti e linee: indizio sicuro che tali apparecchi, come le moderne bilance ana-



litiche usate dai chimici, venivano impiegati con un contrappeso scorrevole in aggiunta ai pesi posti su un piatto. Essi servivano agli addetti all'erario e al tesoro del tempio, come pure agli orefici, per il saggio dei metalli e la verifica del peso delle monete e dei preziosi.

Strumenti di questo tipo sono visibili in vari musei d'Europa. Fra i reperti di maggiore interesse va ricordata la bilancia con scala graduata trovata a Porto d'Anzio e oggi custodita nel Gabinetto di Antichità della Biblioteca Nazionale di Parigi. Notevole è anche quella raffigurata in un bassorilievo venuto alla luce a Pola, nel quale appare un curioso supporto a squadra: l'apparecchio si imposta su un alto piede verticale da cui si stacca una sbarra che blocca uno dei bracci della leva in modo da evitare lo sbilanciamento del piatto carico rispetto a quello vuoto prima della collocazione dei pesi. In un altro bassorilievo, quello del fornaio Eurisace, è rappresentata la scena della pesatura del pane effettuata con una grande bilancia a piatti appoggiata a un tripode. Di particolare interesse sono i numerosi esemplari conservati al Museo Nazionale di Napoli. Fra essi merita attenzione specialmente

una bilancia a piatti fissata con una piccola catena a un sostegno e dotata di un contrappeso a forma di fuso che scorre su un braccio graduato così da stabilire immediatamente l'importo della pesata. Altri modelli recano inciso il contrassegno della verifica da parte dello stato: in uno si legge che fu controllato in Campidoglio e trovato «esatto» durante l'impero di Vespasiano (77 d.C.).

Anche al British Museum sono custodite due preziose bilance romane, degne di nota principalmente per la presenza dell'indice mobile ad ago e non dissimili dal tipo in uso fino a un passato relativamente recente.



Nel commercio prevale la stadera

Le bilance a due piatti appena ricordate, sia del tipo normale sia con l'indicatore (*le trutine*), erano usate dai Romani soprattutto per pesare monete e cose piccole, anche se non si può escludere il loro impiego per oggetti più ponderosi. Tuttavia per le merci di maggior ingombro e di minor pregio veniva generalmente utilizzata la famosa *stadera* a un unico piatto, che, a giudicare dal considerevole numero di campioni rimasti, pare fosse più diffusa della primigenia bilancia a bracci uguali, specialmente a partire dai tempi dell'impero. Benchè quasi con certezza originaria della Campania, ove con tutta probabilità era stata introdotta dai Greci, la sua invenzione viene da taluni attribuita ai Romani che, invece, più verosimilmente si limitarono a sancirne l'affermazione nei mercati e a perfezionarla.

Fin dal secondo millennio a.C. la *stadera*, specie quella piccola portatile per oppio, rappresentava infatti uno strumento assai comune in Cina, dove non era conosciuta la normale bilancia occidentale a due piatti che fece la sua comparsa soltanto fra il III e IV secolo prima dell'era cristiana.

Diversamente dall'apparecchio tradizionale, in cui i pesi posti su un piatto indicavano il valore ponderale degli oggetti collocati sull'altro, la *stadera* presentava una leva a bracci disuguali col fulcro, generalmente fisso, situato su un'estremità e munito di un gancio per l'impugnatura o per la sospensione a un punto di sostegno. Lungo la leva un contrappeso mobile, detto anche «romano», spesso a forma di protome (testa umana o di divinità) o di frutta (la tipica melagrana), indicava su una scala il peso della merce posta sull'unico piatto oppure attaccata a un gancio, sia l'uno che l'altro applicati all'estremità della leva in prossimità del fulcro.

Della *stadera* ha lasciato un preciso ricordo anche Vitruvio, il famoso architetto romano vissuto nella seconda metà del I secolo a.C., il quale ne descrive minutamente il funzionamento. Di essa esisteva anche una versione più

antica, forse già in uso presso gli Egiziani, col contrappeso non scorrevole e il piatto (o il gancio) mobile lungo il braccio graduato: tanto in questo come nell'altro tipo col cursore per contrappeso, il punto di equilibrio segnava il momento culminante della pesata e ne indicava l'esatta entità. Questo genere di stadera, fabbricata normalmente in ottone con piatti in legno e talora in ferro, era nota anche col nome di *trutina momentana* perché consentiva di conoscere all'istante il peso di un oggetto. Per il suo facile impiego e per la sua immediatezza di lettura, oltre che per la sua maneggevolezza e il soddisfacente grado di precisione, i commercianti anche nei secoli successivi all'età romana fecero un uso massiccio della stadera, pur non disdegnando altri tipi più sensibili di bilance particolarmente per le operazioni più delicate. Accanto a quelle di medie e grandi dimensioni erano impiegate anche stadere di piccolo formato per pesare monete, preziosi e per gli usi farmaceutici.

Non pochi furono anche i miglioramenti di cui fu oggetto l'apparecchio, come e l'applicazione di una forcilla addizionale sul braccio graduato (la cosiddetta «bilancia a cavaliere») o l'aggiunta di più fulcri, con più scale numeriche sulla leva, in relazione ai differenti punti di aggancio, consentendo così ai mercanti usi diversi e la possibilità di pesare indifferentemente grossi o piccoli carichi. Inoltre la stadera riveste una straordinaria importanza per la storia della metrologia in quanto permette di individuare con sufficiente esattezza il valore dei pesi antichi, diversamente dalle bilance ordinarie di cui non è sempre facile identificare i pesi pertinenti.

Anche delle stadere sono giunti fino a noi parecchi modelli e numerose rappresentazioni iconografiche grazie soprattutto agli scavi di Pompei (scene di pesatura con stadere si vedono nelle pitture del negozio del macellaio). Fra gli esemplari più significativi va segnalato quello venuto in luce a Verona ove il supporto metallico che sostiene la leva presenta un'apertura centrale per l'impugnatura o la sospensione dell'apparecchio e corre liberamente lungo una lamina, fornita di una scala graduata, fissata alla parte superiore del braccio. Quest'ultimo reca su un'estremità un contrappeso fisso e sull'altra alcuni ganci per attaccarvi gli oggetti da pesare. Per verificare il peso giusto era sufficiente far scorrere il supporto fino alla tacca della scala corrispondente alla posizione di equilibrio della leva. Al Museo di Berlino si conserva un altro pregevole esemplare di questo genere munito di un contrappeso fisso a forma di testa umana e con due scale graduate rispettivamente da 1 a 20 onces e da 1 a 40 libbre.

Oltre al folto corredo proveniente dagli scavi pompeiani, una delle più note resta quella oggi conservata al Museo Archeologico di Firenze, alla quale fin dal 1750 aveva dedicato un'erudita dissertazione il conte fiorentino Luigi Lorenzi. Essa mostra alla fine della leva la testa di Giunone Moneta, il cui peso eguagliava esattamente quello del *denaro* quadruplo d'oro coniato al tempo dell'imperatore Onorio (384-423 d.C.). Ciò conferma che strumenti di questo tipo dovevano essere usati nella zecca per controllare il peso dei singoli pezzi di contante.



Piatti a quattro corde nelle bilance degli Arabi

Tutte le bilance, specialmente a datare dall'impero romano, sono state soggette a modificazioni e perfezionamenti, pur rimanendo sostanzialmente fedeli ai modelli e ai principi tecnici originari.

Accanto a quelle di uso comune, a uno o due piatti, con contrappeso fisso o mobile, con o senza ago indicatore, non mancavano bilance portatili con fulcro centrale e bracci ripiegabili su se stessi per consentirne il trasporto entro appositi contenitori. Già conosciute dagli Egiziani, il loro uso continuò coi Romani e in seguito anche coi Bizantini e presso varie nazioni europee durante il Medio Evo, soprattutto presso i Vichinghi (un interessante esemplare si trova al Museo Nazionale di Stoccolma). Inoltre, mentre nelle bilance più arcaiche le corde che reggevano i piatti erano applicate direttamente al giogo, nei tipi più recenti è presente un anello metallico o un gancio. Anche il numero delle corde è variabile. In genere nell'Europa centrale prevalgono i piatti con tre funi mentre nel mondo islamico sono diffusi quelli con quattro per evitare, secondo taluni, un'identificazione col simbolo della trinità cristiana. In alcuni modelli le corde venivano sostituite con catene di metallo a tre o anche a quattro attacchi come appare nella grande bilancia di Norimberga risalente al 1497.

Infine i piatti potevano essere in legno nelle bilance destinate ai generi più comuni che non richiedevano troppa precisione (il legno è fortemente igroscopico) oppure, di preferenza, in metallo, specialmente in ferro o ottone. Più rari sono i piattelli in argento, in vetro, avorio o porcellana, adottati soprattutto in bilance per preziosi o per farmacia.



Parte da Babilonia la lunga storia dei pesi

Un discorso a sè, date le numerose implicazioni di ordine sociale, giuridico, economico e anche culturale, meritano i pesi, cioè la materializzazione delle unità campione di misura.

Fin dagli albori della metrologia, si è affermato il criterio di un peso standardizzato, accettato sia dai venditori che dai compratori nelle transazioni. Ai nostri giorni il concetto è mutato: oggi il prototipo di una misura di peso è



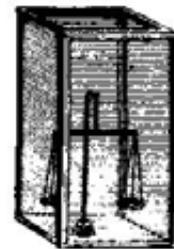
un'unità arbitrariamente fissata dallo Stato. Le quantità (e quindi il valore) dei beni venduti o acquistati sono determinati da tale unità, sia che si tratti di oro, argento, generi alimentari o altre merci. Come nota acutamente Bruno Kisch (v. *bibliografia*), si tratta di una filosofia abbastanza recente. In passato esistevano infatti pesi diversi per prodotti differenti. Standard distinti (quello comune e quello regio, più pesante, utilizzato per i tributi destinati al tesoro del tempio) erano, per esempio, usuali nella civiltà babilonese. Una civiltà, val pena di sottolinearlo, che ci ha tramandato l'esemplare del più antico peso finora conosciuto, la *mina*, il cui impiego era legato al saggio dell'oro.

I Romani furono forse i primi a tentare di mettere ordine e certezza nel guazzabuglio ponderale dei territori da loro controllati, scoraggiando l'uso dei pesi eterogenei che invece erano consueti nella Grecia classica. Sempre ai Romani si deve l'introduzione del quintale (*centipodium* o *centenarius*) che rappresenta una pietra miliare nella storia della metrologia e che è stata una delle unità di peso mutate, seppur con valore diverso, dal moderno si-

stema metrico-decimale. Ovviamente anche la civiltà romana, tutt'altro che refrattaria ai portati di altre culture, fece tesoro di precedenti sistemi metrologici, come dimostrano i punti di contatto esistenti con le misure greche e con quelle assiro-babilonesi ed egiziane.

D'altronde analogie o coincidenze di pesi o adozione degli stessi termini distintivi sono una costante nella storia dei popoli. Così, tanto per fare un esempio pratico, bilance e pesi di provenienza araba sono stati ritrovati in tombe vichinghe dell'VIII-IX secolo d.C. a testimonianza degli scambi fra il mondo islamico e quello scandinavo.

I Romani, poi, oltre ad assorbire, rielaborare ed organizzare pesi e misure preesistenti, svolsero un'azione di unificazione ponderale in chiave chiaramente politico-economica e culturale e con l'evidente intento di una sempre maggiore integrazione fra le diverse popolazioni comprese nel loro vasto dominio. E l'intelaiatura di questa rilevante operazione non venne spazzata via dalla caduta dell'impero romano e le sue vestigia, seppure attraverso immancabili tralignamenti e adattamenti particolari, sono sopravvissute fino al momento dell'affermazione del nuovo sistema metrico-decimale.



Le prime unità di peso: sassi, carrube e chicchi di grano o di miglio

Il primo e più semplice materiale usato come unità ponderale furono le pietre naturali e i sassi, in genere ben levigati, nonché i semi di certe piante, come, ad esempio, le carrube del Medio Oriente, che attirarono subito l'attenzione degli antichi per la loro stupefacente uniformità di peso. Da queste ultime ha tratto la sua denominazione la misura standard (il *carato*) tuttora impiegata dai gioiellieri. Anche il primitivo sistema di pesi della Cina aveva come unità i grani di miglio o di frumento, usati soprattutto per merci preziose e non per il commercio corrente. I chicchi di frumento costituirono un peso «naturale» diffuso principalmente, dal Medio Evo in poi, nell'Europa centrale (specie in Inghilterra) e da essi è derivata l'unità ponderale dei *grani* ancora in uso per i metalli preziosi e i prodotti farmaceutici.

Il materiale lapideo utilizzato per i pesi fu il più vario e la sua scelta dipese sia dalla disponibilità in loco, sia dalla sua resistenza all'usura. Erano preferiti i minerali più compatti e duri come l'ematite (adoperata specialmente in Siria), l'agata e l'onice (impiegate dagli Assiro-

Babilonesi). Per i pesi di maggiore entità ci si rivolgeva in genere al basalto verde e al marmo bianco. Gli antichi Egiziani ne avevano un variegato campionario in basalto, granito, calcare, alabastro, diorite, ematite, serpentino e porfido.

Fra i pesi più arcaici in pietra naturale vanno ricordati quelli della valle dell'Indo (2800-1900 a.C.) e quelli sumeri (2000 a.C.), usati, come del resto quelli egiziani, soprattutto per i metalli di valore e la porpora e, quindi, privi di una reale importanza nella vita economica del tempo. Prima dell'ellenizzazione dell'Oriente il più tipico mezzo di scambio era infatti l'orzo la cui valutazione era però fatta a volume.

Con la scoperta della lavorazione dei metalli questi ultimi godettero una posizione di privilegio per la loro comodità d'uso, ma principalmente per il loro peso specifico, anche se la loro resistenza non risultava ottimale, essendo soggetti a un facile deterioramento. Pesi di piombo assieme ad altri in sasso sono affiorati negli scavi di Ninive. Sfere di granito e diorite con riempimento di piombo erano invece utilizzati in India. Gli Egiziani impiegavano pesi zoomorfi in bronzo, puro o rinforzato con piombo. I Greci, oltre a quelli di marmo, ne avevano in piombo e, più raramente, in ottone mentre le misure campione conservate nel tempio erano in bronzo.

I Romani fino al III sec. a.C. adoperarono pesi in pietra naturale, principalmente in serpentino scuro, e successivamente quelli in piombo od ottone, spesso di forma emisferica, sia semplici che manubriati, cioè con la presenza di un manico o anche di fori per una facile presa manuale. Gli scavi pompeiani, nella loro ricca casistica di materiali, mostrano la coesistenza di pesi lapidei e metallici nel commercio quotidiano.

Il piombo e il bronzo erano le materie prime maggiormente impiegate per i pesi bizantini fra i quali soltanto sporadicamente fanno la loro comparsa l'ottone o il vetro. Quest'ultimo ebbe invece molta fortuna durante il Medio Evo presso gli Arabi che, dopo averlo accuratamente lavorato, lo impiegarono nella fabbricazione di pesi per monete e preziosi mentre per le merci di minor pregio preferirono le pietre naturali modellate in varie forme e spesso in semisfere di tradizione romana.

I Vichinghi, a loro volta, adottarono pesi in ferro o in ottone foderati di piombo: un uso, questo, propagatosi in tutta la penisola scandinava e poi trasmesso anche all'Inghilterra ove lo si ritrova già tra l'VIII e il IX secolo, rimanendo in auge fino al '300 quando una legge statui l'impiego di pesi unicamente in piombo. Anche in Cina, in Persia, nel Giappone e nella Russia zarista questo metallo duttile e pesante fu il più diffuso per i rispettivi sistemi ponderali.

Pesi in peltro ebbero un largo impiego specialmente in Francia, come pure in Germania, nel Medio Evo e nei secoli successivi, accanto a quelli in rame, ottone e ferro. In Svizzera fino agli albori dell'800 si utilizzavano anche pesi in ceramica analoghi a quelli usati dai mercanti di burro e dai salumieri parigini. All'inizio del secolo scorso apparvero in Olanda e anche in Austria pesi in vetro pieni di mercurio, destinati però a impieghi particolari.



*Vieni di queste cose, hora, buon giorno,
Se vorrai saperle delti comandi* *Se vorrai vegliare, condir usande,
Non ti dispiaccia il puerile fortaggio*

Le forme dei pesi nelle varie civiltà

I pesi durante il lungo fluire della civiltà hanno assunto le forme più differenti come testimonia la straordinaria gamma di modelli che si conservano nei musei di tutto il mondo e che attestano l'abilità, la fantasia e talora anche il gusto artistico di quelli che attesero alla loro fabbricazione.

Oltre ai già ricordati tipi semisferici si trovano esemplari a forma di uovo (Egitto), di cubo (Etruschi), di piramide (India), di anello (Egitto, Persia, Cina, Medio Oriente), di piastra quadrata con ornati geometrici e con simboli o figure di animali (Grecia, Impero Bizantino), poligonale con angoli arrotondati (Egitto, nazioni islamiche, Turchia), discoidale (Inghilterra romana e medievale, Germania) o, più comunemente, a forma di cilindro con manico per l'impugnatura (prevalente fino alla fine del sec. XVIII nell'intera Europa).



Non si sa se credi un venditore umano
 Questo, che usò di molte ingombranti misure.

Non purtar vuol le bilance in mano
 Bilanciai nel compratori il guasto.

Non mancano neppure pesi zoomorfi, cioè riproducenti figure di animali, o antropomorfi, ossia con sembianze di teste umane (di divinità, di personaggi mitologici e di sovrani) o semplicemente a forma di frutta. Esempi di questo genere sono frequenti nella Grecia classica e soprattutto presso la civiltà romana che nei contrappesi delle stadere ci ha lasciato un nutrito repertorio di teste di numi quali Giunone, Minerva e Mercurio.

Particolarmente interessanti sono anche i pesi a forma di «anatra dormiente» a Babilonia, di leone accovacciato nella regione assiro-babilonese e in Egitto, di vacca (Egitto), capra (Roma) o di elefante (Siam).

Privi di immagini umane e di animali, per motivi di ordine religioso, ma ravvivati soltanto da arabeschi, motivi ornamentali floreali e iscrizioni erano invece gli antichi pesi degli Ebrei e delle popolazioni islamiche.



Balance de laboratoire

Agli Arabi il primato della precisione

I vari tipi di pesi presentavano ovviamente differenti livelli di esattezza. Va comunque osservato che anche in antico si mirò sempre, pur entro i limiti posti dalla tecnologia del tempo, alla maggior precisione possibile delle unità di misura e all'efficienza delle bilance. I modelli in sasso egiziani mostrano, per esempio, scarti piccolissimi fra quelli dello stesso tipo: nella Streeter Collection si conservano 61 *Kedet* di diorite del vecchio Impero (1000 a.C.) i cui pesi, espressi in grani, mostrano differenze minime nonostante che all'epoca in cui vennero fabbricati non esistessero strumenti per indicare le variazioni sotto il limite di 0,2 grani.

I Romani avevano pesi di dimensioni esigue come la *siliqua*, corrispondente a 0,189 grammi, che costituiva la sesta parte di un'altra nota unità di misura, lo *scrupolo* (1,137 grammi), usata anche dagli Etruschi e, durante l'alto Medio Evo, dai farmacisti e rimasta poi ad indicare genericamente una quantità minima. Ma furono specialmente gli Arabi a raggiungere un grado di precisione che ha dell'incredibile: le monete di vetro che essi coniarono nel 780 non differiscono infatti che di 1/3 di milligrammo l'una dall'altra. Il che richiedeva un processo di pesatura sensibilissimo, certamente sconosciuto ai popoli europei dello stesso periodo storico, e un rigore veramente scientifico da parte degli zecchieri e dei bilanciai. Fra questi ultimi va ricordato Sanad Ibn Ali, un israelita convertito, che nel Medio Evo fabbricava bilance dette «ad acqua», destinate a smascherare anche le più piccole adulterazioni dei pesi e delle monete. Assai rinomata fu anche un'altra bilancia araba, quella costruita da Al Askar Mokram nella seconda metà del X secolo.



Bilancia ad acqua

I controlli sui pesi

Legata ai pesi è sempre stata l'esigenza della loro reale corrispondenza ai campioni codificati dall'autorità, vale a dire quello della loro esattezza, allo scopo di evitare frodi e illeciti guadagni.

Una conferma della delicatezza e della straordinaria rilevanza assunta da tale problema fin dai primordi della civiltà è offerta dalla Bibbia con ammonimenti severi come: «Sia giusta la tua bilancia e il peso, giusta l'efa e l'hin» (*Levitico*, XIX, 36) oppure «Avrai un peso giusto e vero, un'efa esatta e vera» (*Deuteronomio*, XXV, 14).

E quando altrove (*Proverbi*, XI, 1) sancisce che «la falsa bilancia è in abominio al Signore mentre il giusto peso è di suo gradimento» essa dà all'operazione di pesatura un alone di sacralità. Un valore, questo, presente del resto in quasi tutte le antiche culture come attesta anche il fatto che i prototipi di peso erano custoditi nei templi. D'altronde un edificio sacro appariva certamente il luogo più idoneo e sicuro per ospitare i campioni delle misure ponderali in modo da offrire in ogni momento non solo la possibilità di riscontri, ma anche il modello per una riproduzione fedele. La moltiplicazione dei campioni e la realizzazione di copie stereotipate per l'impiego corrente costituivano altresì un elemento di garanzia contro la naturale usura dei pesi e contro la loro infrequente adulterazione.

Inoltre, a causa anche del loro diretto collegamento con le monete, i pesi vennero a trovarsi ben presto al centro dell'attenzione e della tutela dello stato che esercitò la sua autorità sia attraverso i controlli sulle bilance e sui pesi, sia con provvedimenti di riforma, unificazione e fissazione di valori standard che portarono alla formazione di sistemi ponderali complessi, offrendo una base di certezza al cittadino nei rapporti di scambio.

Depositati nei templi erano i pesi assiro-babilonesi ed egiziani, come pure l'archetipo del talento ebraico che si trovava nel celebre tempio di Gerusalemme. Anche nell'antica Grecia fra gli oggetti del tempio, accanto alle bilance per pesare i doni in oro e argento, figuravano i prototipi in bronzo dei pesi ufficiali dello stato. Una situazione identica si ritrova nell'impero romano dove le unità standard erano custodite nel tempio di Giove Capitolino e fin dal II secolo a.C. gli Edili della plebe furono incaricati della loro conservazione, supervisione e dei riscontri con quelli del commercio (compito che per qualche tempo, fu demandato ai Questori). Anche il tempio di Castore, in epoca imperiale, adempì alla funzione di archivio ponderale. I prototipi vennero pure custoditi in edifici pubblici (*ponderaria*), a cui sovrastendeva un magistrato civile detto *ponderarius*, e nei quali si trovavano pure bilance verificate ufficialmente affinché tutti i cittadini potessero certificarne dei pesi esatti delle merci acquistate. In molte città dell'impero esistevano inoltre pubblici pesatori autorizzati dallo stato (*libripendes*) che svolgevano a pagamento il servizio di controllo del peso delle monete.

In epoca cristiana l'imperatore Giustiniano affidò i campioni di Roma in custodia al Papa e al Senato mentre per



quelli delle altre città era sancito l'obbligo del deposito nelle maggiori chiese.

Anche durante il Medio Evo in molti paesi d'Europa i prototipi continuarono a essere conservati negli edifici di culto. In alcune nazioni tale consuetudine si protrasse fino al Rinascimento e oltre.

Gli stati provvidero anche a istituire uffici e funzionari per la verifica e la bollatura delle unità standard e delle bilance secondo una pratica già attuata a Babilonia, nell'antica Grecia e presso i popoli arabi. Per tutta l'età medievale obiettivo precipuo di sovrani e governanti fu quello della precisione dei pesi come attesta lo stesso Carlo Magno (autore tra l'altro di un fallito tentativo di creare un unico sistema ponderale) che nella sua «Ammonizione generale» del 789 spronava i sudditi ad usare sempre pesi uguali e giusti. Lo stesso Carlo Magno fece collocare nel palazzo imperiale le misure campione e obbligò i giudici a procurarsene fedeli riproduzioni.

Leggi e ordinanze vennero emanate a più riprese nell'intera Europa per reprimere le frodi sotto la minaccia di pene severissime, e nel 1312 in Francia Filippo il Bello ordinò la punzonatura delle bilance e dei pesi tre volte all'anno.





Bilance a pagamento sulle pubbliche piazze

Prerogativa regia, come la fabbricazione delle monete, il privilegio dell'uso dei pesi talora veniva delegato dai sovrani a città e signori feudali dietro pagamento di sostanziose regalie. Altre volte erano invece gli stessi comuni medievali, sotto la spinta delle corporazioni delle arti, che cercarono di esercitarlo autonomamente per incamerarne i lauti profitti, sia dandolo in lucrosi appalti, sia obbligando i cittadini a servirsi di bilance e pesi pubblici per merci di un certo tipo o eccedenti un dato limite di peso e vietando nel contempo ai privati di possedere propri strumenti di pesatura.

In Francia, ma anche in alcuni stati tedeschi, nessuno poteva pesare prodotti superiori a un quarto di quintale e chi ne aveva necessità doveva recarsi presso una bilancia pubblica, cui erano preposti appositi ufficiali governativi che riscuotevano i relativi tributi. Sempre in Francia, nel sec. XII, il re Luigi VII risultava proprietario di due pubbliche pese: una, chiamata la bilancia del re (*poids-le-roy*), era destinata alla generalità delle merci, mentre l'altra serviva unicamente per pesare la cera (le candele erano in passato un prodotto di importanza basilare). L'obbligo di ricorrere per i carichi superiori alle 24 libbre alle pese statali sulle pubbliche piazze permase fino all'epoca della Rivoluzione francese. Soltanto nel 1790, infatti, vennero aboliti tutti i privilegi nobiliari sui pesi.

Anche nel commercio ordinario si riscontravano varie limitazioni. Nel sec. XIII, per esempio, a Parigi esistevano mercanti che non potevano vendere a peso ma solamente a numero o a pezzo, e altri che invece ne erano obbligati. Ciò non doveva tornare molto gradito a certi negozianti se è vero che nel 1368 i macellai parigini si impegnarono a versare al re un congruo quantitativo d'argento e una rendita annua in cambio dell'abolizione della norma che imponeva di vendere la carne a peso. A garanzia dei parigini una copia esatta dei pesi in uso nel commercio era depositata presso la sede dell'arte dei farmacisti. Questi ultimi, ogni sei anni, dovevano controllare tutte le bilance della città, eccettuate quelle dei merciai e degli orefici, verificando altresì i pesi sulla base delle matrici originali conservate presso la zecca reale.

In Inghilterra il prototipo della libbra troy era invece custodito presso lo Scacchiere. Tale precauzione non si rivelò tuttavia priva di inconvenienti; una verifica compiuta nel 1758 mise in luce un notevole scarto di precisione, attribuito al deterioramento subito dal campione nel corso di quasi due secoli.

La corporazione dei bilanciai

Sottoposti a rigorosi controlli da parte delle autorità furono, fin dal secolo XIII, i fabbricanti di bilance e di pesi. Spesso riuniti in apposite corporazioni nell'ambito delle compagnie delle arti, fiorite col libero spirito associativo tipico dell'epoca medievale e rimaste in vita fino allo scorcio del Settecento, i bilanciai di ogni parte d'Europa ebbero propri statuti e propri reggitori e provvidero a custodire gelosamente i segreti, le tecniche e i privilegi della loro arte.

Centri di rilievo nella costruzione di bilance furono i grandi gangli del commercio europeo: Colonia, Norimberga, Berlino, Parigi, Lione, Marsiglia, Amsterdam, Londra, Birmingham, Ginevra e, in Italia, Milano, Genova, Torino, Venezia, Bologna, Firenze, Roma e Napoli. La produzione, a causa dell'estrema differenziazione dei sistemi ponderali in auge fino alla prima metà del secolo scorso, aveva sbocchi abbastanza limitati. Non esisteva, in sostanza, una vera e propria corrente di esportazione nonostante la possibilità pratica di adeguare le scale delle bilance sulla base di valori parametrati sull'oro.

La fabbricazione riguardava sia le tradizionali bilance a due piatti, con o senza ago indicatore, preferite per la loro precisione da banchieri, orefici e speziali, sia le stadera, impiegate soprattutto nel commercio ordinario, la cui fortuna si è protratta fino ad epoca recente tant'è che nel 1933 in Francia esse rappresentavano ancora il 13% delle bilance punzonate.



Le prime bilance di precisione

In Europa anche in tempi relativamente non lontani non mancavano plaghe di «sottosviluppo ponderale» come l'area scandinava. Ad attestarlo è Olao Magno, arcivescovo di Uppsala, il quale attorno alla metà del '500, scriveva che la grande maggioranza della popolazione ignorava pesi e bilance e praticava ancora lo scambio dei beni in natura.

Accanto a tali situazioni locali certamente abnormi, in altre parti d'Europa, specialmente in Francia, Inghilterra e Germania, vennero realizzati, soprattutto nei secoli XVII e XVIII, importanti progressi nella costruzione di bilance sempre più raffinate e all'altezza delle nuove esigenze della ricerca scientifica. Si attuarono significativi miglioramenti nel metodo di sospensione, si introdussero e si perfezionarono nuovi modelli a molla a lettura istantanea, ma tutti sempre basati sul principio di gravità, sfruttato fin dai primi esemplari protostorici e superato soltanto all'inizio dell'800 con la diffusione dei primi tipi a torsione. Comunque, già dalla seconda metà del secolo XVIII, l'applicazione dell'orlo a coltelli e altri miglioramenti tecnici avevano permesso la creazione di strumenti di portata già notevole e con una precisione eccezionale, equivalente a un milligrammo di oggi.

È però da due secoli a questa parte che l'evoluzione tecnologica ha fatto compiere agli apparecchi di pesatura un salto di qualità e di prestazione di spessore incalcolabile, consentendo livelli di esattezza prima impensabili. Non può tuttavia non stupire il ritardo con cui gli strumenti di precisione sono apparsi alla ribalta. Una prima spiegazione va forse cercata nella ristretta mentalità di stampo corporativo che a lungo contraddistinse i fabbricanti di bilance. Ma bisogna anche tenere conto dell'estrema lentezza con cui si è venuta evolvendo la teoria chimica. Infatti fu soltanto a partire dal 1770 con Lavoisier che i chimici compresero l'utilità di avere a disposizione buone bilance di precisione. Fu così possibile sgomberare il campo dai tanti pregiudizi ed esitazioni accumulate nel corso dei secoli e trasformare un apparecchio di uso ordinario in uno strumento imprescindibile di ricerca. Ciò permise a un orologiaio inglese, John Harrison, costruttore di un cronometro di straordinaria esattezza, di realizzare nel 1797 per il valente chimico Henry Cavendish la prima bilancia moderna di precisione destinata a misurare la densità media terrestre e basata sul principio della torsione. Ma fu specialmente l'introduzione del sistema metrico-decimale a dischiudere nuovi orizzonti verso la costruzione di apparecchi sempre più sofisticati e di alto grado di sensibilità.



Il sistema metrico-decimale e i nuovi orizzonti tecnologici e commerciali

Non erano mancati, anche prima del secolo XVIII, tentativi di unificazione dei pesi e delle misure vigenti negli stati europei la cui frammentazione costituiva un intralcio fastidioso anche sotto il profilo dell'integrazione politica fra le diverse parti di una nazione. Vari sovrani fran-

cesi da Filippo V a Luigi XI, da Enrico III a Francesco I fino a Luigi XIV cercarono di rendere obbligatori per l'intero stato i pesi parigini, spazzando via quel particolarismo ponderale ereditato dal Medio Evo che rendeva complicati gli scambi ed era fonte di incongruenze, se non di frodi, anche a causa delle differenti unità di peso impiegate a seconda delle diverse merci. In imprese analoghe, sempre su scala nazionale, si cimentarono anche i re spagnoli Ferdinando e Isabella, quelli polacchi e, in Inghilterra, Elisabetta II, ma i loro sforzi non approdarono ad alcunchè, lasciando inalterata la caotica situazione precedente. A soffrirne, è superfluo ripeterlo, erano soprattutto le attività commerciali e il movimento delle merci non solo tra stato e stato, ma anche all'interno di una stessa nazione, per la continua necessità di raggugliare i pesi. Lo conferma il rassegnato sfogo di Diderot il quale scriveva: «La diversità dei pesi è una delle cose più imbarazzanti nel commercio, ma è un inconveniente irrimediabile». Lo scetticismo del grande enciclopedista francese riaffiorava nei giudizi di altri uomini di scienza e di governanti anche illuminati, i quali si dimostravano poco convinti non solo della realizzabilità di una riforma metrologica, ma addirittura della sua utilità pratica. Il lume, in sostanza non valeva la candela, data l'enormità degli ostacoli da superare. L'operazione, già ardua da attuare in un circoscritto ambito nazionale, appariva addirittura improponibile a livello internazionale.

Comunque già all'inizio del '700 non pochi scienziati ed economisti sia in Francia che in Inghilterra riconoscevano, almeno sul piano teorico, la necessità di creare un unico sistema ponderale valido per entrambe le nazioni. Non mancò neppure chi stilò progetti e pensò al sistema decimale sebbene con modalità diverse nel calcolo dell'unità di misura.

Per un taglio netto col passato e col suo retaggio conservatore occorre la carica innovatrice e vitale della Rivoluzione francese a cui va il merito incontestabile di quella straordinaria riforma metrologica che è stata l'introduzione del sistema metrico-decimale. Un contributo culturale di portata storica, figlio del razionalismo della fine del secolo XVIII e sprigionato dalla stessa ideologia rivoluzionaria, che è venuto a porre fine alle incertezze, agli abusi e alle prevaricazioni del passato. Grazie ad esso fu possibile avere come punto di riferimento unità standard, sicure e immutabili, scelte sulla base di parametri naturali slegati dalla tradizione e dall'arbitrio dei governanti e delle corporazioni.

Per la fissazione dell'unità ponderale Lavoisier nel 1788 determinò il peso nel vuoto di un decimetro cubo di acqua distillata al punto di glaciazione: era il chilogrammo provvisorio da cui venne poi realizzato il campione definitivo in platino e iridio, oggi conservato a Sèvres.

Dopo i primi decenni di incertezze, di polemiche e di proteste, anche a causa del permanere di tradizioni popolari locali e familiari, soprattutto nelle campagne, e nonostante il crollo, avvenuto con la Restaurazione, di quegli stessi ideali da cui era sgorgato, il sistema metrico-decimale, venne imposto obbligatoriamente in Francia dal 1° gennaio 1840. Poi è seguita una vera apoteosi di

adesioni, in linea col motto inciso sulla medaglia commemorativa coniata in Francia al momento dell'entrata in vigore: «A tutti i tempi e a tutti i popoli».

Invincibile riluttanza venne invece manifestata dal mondo anglosassone per motivi di ordine economico e politico, benchè fin dal 1799 il Presidente degli Stati Uniti, Jefferson, ne avesse suggerito l'adozione.

Fra le nazioni che lo recepirono ricordiamo in ordine di tempo: il Belgio e l'Olanda (1816), il Piemonte (1845), il Cile (1848), la Spagna e Cuba (1849), Portogallo ed Ecuador (1852), la Colombia (1853), Venezuela (1857), Brasile e Messico (1862), Argentina (1863), Germania (1872), Ungheria (1876), Svezia (1879), Romania (1884), Finlandia e Turchia (1886), Giappone (1891), Danimarca (1910), Cina (1914), Polonia e URSS (1919), India (1960).

Con l'annessione delle regioni italiane al Piemonte il sistema metrico-decimale veniva esteso all'intera Penisola, fungendo anche da potente veicolo di integrazione fra i vari territori italiani e facilitando così l'unificazione culturale, economica e sociale del paese. Il trapasso dai vecchi sistemi a quello nuovo non risultò ovviamente nè facile nè immediato e per un certo tempo sono rimaste in uso, specie nelle campagne, alcune vecchie misure ponderali locali di cui oggi resta ormai solo il ricordo. L'unificazione dei pesi, oltre a fungere da potente catalizzatore nei rapporti fra le nazioni, soprattutto nel settore degli scambi economici, e a contribuire in definitiva al progresso civile dei popoli, ha offerto uno stimolo decisivo al perfezionamento tecnico delle bilance, consentendo soprattutto agli apparecchi per uso scientifico un salto di qualità di enorme portata grazie anche alla fondamentale scoperta dei gas rari fatta nel 1896 da Lord Rayleigh e Sir William Ramsay. Un salto di qualità di cui hanno goduto i frutti anche le bilance del commercio che hanno potuto usufruire di tutti i miglioramenti e le innovazioni tecniche di quelle sofisticatissime dei laboratori di ricerca, toccando oggi un livello più che ottimale, superato soltanto dai nuovi apparecchi piezoelettrici e a fibra oscillante. Ma già nuovi traguardi sono in vista grazie ai progressi straordinari compiuti nel settore della telematica e dell'elettronica nucleare che consentiranno anche alla bilancia del futuro di continuare ad essere uno strumento di civiltà.

LORENZI LUIGI, *Delle bilance degli antichi*, in «Scelta di dissertazioni cavate da' più celebri autori», Venezia, 1750, vol. II, pp. 67-90

Istruzione per li fabbricatori et aggiustatori delle bilancie, stadere e misure, Torino, 1750

DIDEROT DENIS - D'ALAMBERT JEAN BAPTISTE, *Encyclopédie*, II edizione, Lucca, 1758, vol. II, pp. 21-23

GRISELINI FRANCESCO, *Dizionario delle arti e de' mestieri*, Venezia, 1768, vol. II, pp. 163-177

CATLINETTI GIOVANNI, *Memoria sopra una bilancia a ponte per carichi di grossa mole*, Milano, 1815

Nuovo dizionario universale tecnologico o di arti e mestieri compilato da Lenormand, Payen, Molard Jeune, Laugier, Francoeur, Robiquet, Dufresnoy, Prima traduzione italiana, Venezia, 1833, vol. II, pp. 446-460

LOLLINI FRANCESCO, *Descrizione di una nuova bilancia di ragguaglio*, Bologna, 1855

Riproduzioni degli articoli... riguardo alla nuova bilancia esposta dal signor Francesco Lollini... ed osservazioni di SERAFINO CONTI sull'ultimo articolo del medesimo signor Lollini, Bologna, 1855

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana, Barcellona, 1907, tomo VII, pp. 293-296

LAZZARINI M., *Le bilance romane del Museo Nazionale e dell'Antiquarium Comunale di Roma*, in «Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei», Roma, 1948, vol. VIII, serie III, p. 221-254

BERRIMAN A.E., *Historical metrology*, Londra e New York, 1953
Enciclopedia Italiana, vol. VII, pp. 1-11 (art. a firma L.L.)

Histoire de la science, volume publié sous la direction de Maurice Daumas, in «Encyclopédie de la Pléiade», Paris, 1957, vol. V, pp. 138 ss.

Storia della tecnologia a cura di C. Singer, E.J. Holmyard, A.R. Hall, T.I. Williams, Boringhieri, Torino, 1961, vol. I, pp. 791 ss.

Les origines de la civilisation technique, Paris, 1962, vol. I, p. 24

MICHEL HENRI, *Messen über zeit und raum*, Stuttgart, 1965, pp. 18 ss.

Storia della tecnica a cura di A. Agostino Capocaccia, UTET, Torino, 1973, vol. I

TUCCI UGO, *Pesi e misure nella storia della società*, in «Storia d'Italia», Einaudi, Torino, 1973, vol. V («I documenti», 1), pp. 518-612

KISCH BRUNO, *Scales and weights*, Yale University Press, New Haven and London, 1977

TUCCI UGO, *Pesi e misure*, in «Enciclopedia Einaudi», Einaudi, Torino, 1980, vol. X, pp. 673-715



Per una storia della bilancia
di Giancarlo Roversi

estratto da "La bilancia: un simbolo, un'arte, una storia di uomini"

Il Bulino, Modena, 1983 - edito in occasione del ventennale della Cooperativa Bilanciai di Campogalliano.
Terza edizione, aprile 1990

"Bilance Bascule Stadere"

Campogalliano, Modena - Italia