

GAETANA SILVIA RIGO

BREVE NOTA SUI FULMINI
ED ALTRE CONDIZIONI METEOROLOGICHE
IN RAPPORTO ALLE EPIDEMIE NEL PENSIERO
DI GIOVANNI ALFONSO BORELLI

Ci presentiamo a un pubblico avvezzo ai problemi che intersecano la storia e la geografia, affrontando un campo di ricerca che in realtà si trova al confine tra le scienze della Terra e quelle mediche. Nell'attento curiosità delle teorie risalenti al passato remoto, pensando a quello dell'antichità classica, non è difficile trovare la frequente commistione tra elementi provenienti da entrambe queste sfere, poiché a quel tempo molte spiegazioni delle malattie traevano ispirazione proprio dal contesto ambientale e astrale e pure le prime terapie si fondavano su quel pensiero. Avvicinandoci sempre di più ai fatti che andiamo presentando, dobbiamo tenere conto che il secolo XVII portava un respiro diverso su tutti i temi scientifici, imboccando la strada delle verifiche delle ipotesi, mentre talune suggestioni sono fino ad oggi sopravvissute all'avanzata delle idee e degli strumenti moderni.

Ricordiamo, infatti, che nella conversazione quotidiana, spogliata da qualsiasi pretesa di scientificità, ricorre con una certa frequenza il lemma "fulmine" per descrivere due stati fisiologici che si trovano in posizioni contrapposte: capita di parlare di "morte fulminea" quando si vuole suggerire l'idea di un doloroso avvenimento improvviso e di usare l'espressione "colpo di fulmine" indicando uno stato di speciale eccitamento. In alcuni paesi culturalmente distanti dal nostro, il fenomeno dei fulmini è carico di significati salvifici, poiché si ritiene trascinino una buona dose di energia positiva dal cielo verso il basso, anziché danni come siamo abituati a pensare. Ci sono luoghi più colpiti dai fulmini rispetto altri, dove incidentalmente sembra concentrarsi la presenza di figure con proprietà taumaturgiche e per questo vengono scelti come mete di pellegrinaggio da coloro che cercano la guarigione. Talune voci che arrivano a noi sorvolando l'oceano

sostengono che gli uomini e le donne che sono stati colpiti da un fulmine abbiano acquisito doti in grado di trasformarli in potenti guaritori. Potremmo continuare a lungo affastellando una serie di notizie curiose di incerta provenienza, ma non è questo ciò che ci siamo proposti di fare e nemmeno quello che si aspettano i lettori di queste pagine perché, se è pur vero che debbono soddisfare una certa vaghezza di storia, ciò non significa che si allontanino per forza dai criteri che comunemente dirigono i discorsi che afferiscono alle altre branche del sapere.

Qui ci occupiamo di un uomo di scienza che, nato e vissuto nel XVII secolo, aveva elaborato una teoria con cui spiegava le calamità epidemiche per mezzo dei fenomeni legati ai movimenti di masse corpuscolari che prima si sollevavano dal suolo con il favore del clima secco e, dopo essere state trasportate in giro nell'aria, ricadevano a terra diffuse nelle piogge o concentrate nei fulmini. Per quanto alcune deduzioni siano palesemente errate o almeno ingenuie, la grandiosità dell'impianto si trova nell'adozione di un'ipotesi atomistica che preannuncia gli sviluppi degli anni seguenti verso una vera e propria rivoluzione meccanica del metodo fisico e biologico.

Il napoletano Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) (BALDINI, 1970) è noto ai medici come colui che per primo avviò una nuova branca della medicina, la iatromeccanica, nella quale le nozioni provenienti dalla matematica e dalla fisica servivano per descrivere ed interpretare tutti i fenomeni biologici secondo le leggi della meccanica. Conoscitore profondo delle teorie galileiane, egli applicò gli assiomi del carattere corpuscolare della materia allo studio di tutti i fenomeni della vita, a prescindere dalla loro natura e dall'origine, portando il suo contributo alla nascita della moderna medicina sperimentale. Nell'opera che più di ogni altra rese celebre l'autore, il *De motu animalium* (BORELLI, 1680-1681), Borelli sviluppa le tendenze anticipate da Galileo epurando il biomeccanicismo dai presupposti metafisici che fino ad allora lo avevano legittimato e comincia a misurare i fatti della natura fisica con gli strumenti della tecnica. Al Borelli, uno dei protagonisti nel dinamico panorama scientifico del Seicento italiano, non mancarono illustri biografi che, tra i numerosi altri suoi meriti ed interessi, misero in luce lo stretto legame che univa l'attività di matematico e fisico, alle prese con i problemi di idraulica e di gravità, le questioni di astronomia e di vulcanologia, con le competenze biologiche. Borelli si impadronì delle conoscenze mediche avvicinandosi ai testi del suo tempo, ma soprattutto osservando svariate ricerche anato-

mo-fisiologiche eseguite negli ambienti dei suoi allievi, tra i quali si distinsero, come è ben noto, Lorenzo Bellini e Marcello Malpighi. Ebbe quindi modo di assistere a numerose dissezioni e preparazioni anatomiche, durante le quali egli si concentrava sull'esame della fisiologia dei singoli organi, stando attento a cogliere i moti interni ed esterni, microscopici e macroscopici, degli animali. In forza della sua molto buona preparazione nelle discipline matematiche e fisiche, adoperò una chiave interpretativa prima estranea alla materia medica, svolgendo con competenza alcuni temi particolarmente cari ai medici suoi contemporanei, come quello delle febbri. I frequenti viaggi in diverse città italiane, fiorenti centri culturali del secolo XVII, ed il contatto assiduo con alcuni tra i maggiori esperti del campo medico, rinsaldarono una precoce disposizione verso gli oggetti che orbitavano nella sfera della medicina. Nelle lettere inviate all'amico Antonio Magliabechi egli faceva richiesta di non pochi libri di carattere medico, avviandosi alla lettura delle opere che rappresentavano da alcuni secoli le pietre angolari dell'arte del curare e dimostrando pure un'apertura verso i trattati che si occupavano delle recenti acquisizioni nel campo della fisiologia, cioè della definitiva scoperta della circolazione sanguigna e del sistema linfatico, e delle questioni emergenti nei dibattiti dotti del tempo, ossia la vita riproduttiva e l'apparato ghiandolare¹ (DEL GAIZO, 1890). Il genio scientifico del Borelli fu educato alla medicina ed alla biologia attraverso l'uso sapiente degli strumenti didattici e di istruzione che facevano circolare le idee. La prospettiva adottata dal Borelli, però, era in linea generale quella fisico-meteorologica: «a lui preme lo studio dell'atmosfera rispetto alla vita; in ogni sua osservazione ed esperienza è questo il pungolo che lo invita alla ricerca» (DEL GAIZO, 1886). Ricordiamo, per esempio, che con il barometro a sifone da lui inventato misurò alcune qualità dell'aria che sembravano avere un certo ruolo nei casi di morte per soffocamento:

«at quando venti Australes, & pluviosi gravedinem capitis, & torporem inducunt, hoc, ut puto, contingit ob pravas exhalationes à ventis illis allatas, quae cerebrum conturbant, & obnubilant, aut quia cutis poros obstruendo, insensibilem transpirationem impediende» (BORELLI, pp. 246-249).

¹ Modestino Del Gaizo prende in esame una piccola parte della corrispondenza del Borelli, evidenziando gli stretti rapporti intercorsi con personaggi di elevata statura come Vincenzo Viviani, Antonio Magliabechi e Marcello Malpighi.

Borelli già nel 1649 si era intrattenuto lungamente su un singolare fattore meteorologico che a suo giudizio era in rapporto causale diretto con le variazioni dello stato di salute dell'uomo. Quando nel biennio 1647-1648 le febbri maligne si abatterono con straordinaria veemenza sulla Sicilia, i medici furono chiamati ripetutamente a consulto dal Senato e molti dei loro ragionamenti intorno alla causa di una così sfavorevole congiuntura e sui modi per porvi rimedio vennero consegnati alle stampe. Anche Borelli, che non apparteneva alla schiera dei medici, espresse il suo giudizio intorno all'eziologia di quelle febbri maligne. Le dottrine e le novità racchiuse nel suo lavoro piacquero ai soci dell'Accademia della Fucina, che vi ravvidero i principi autorevoli di una solida teoria e, nonostante le riluttanze mostrate dall'autore a licenziare un libro che usciva dalle sue competenze avendo varcato il sacrario della scienza medica pur non possedendo i titoli per farlo, si convinsero a stampare l'opera. Borelli iniziava il discorso chiarendo subito il suo punto di vista:

«hora, le Cause universali di tale Epidemia, che fin' hora sono state prodotte si riducono non alla mala qualità de' cibi, o dell'acqua [...] mà alla corrottela dell'Aria» (BORELLI, 1649, p. 5).

A questa conclusione poteva arrivare con una certa sicurezza partendo dall'osservazione che l'epidemia non aveva colpito solamente le classi sociali svantaggiate, ma si era manifestata allo stesso modo presso i ricchi e nella larga cerchia dei più poveri, diffondendosi «solamente quando succede una reiterata, e stretta pratica». Venivano comunemente riconosciuti tre modi in cui l'aria poteva corrompersi e diventare un veicolo di malattia: celesti, terrestri ed elementari. Il primo si riferiva alla diversa influenza buona o cattiva che gli astri erano in grado di esercitare sull'uomo; il secondo riguardava invece le esalazioni prodotte dai cadaveri o dalle carcasse di animali in putrefazione oppure da particolari condizioni del terreno favorenti l'emissione di vapori malsani; la terza si riferiva alle proprietà delle quattro qualità elementari, caldo, freddo, umido e secco, di alterare la composizione dell'aria modificando il corso delle stagioni. La prima e l'ultima ipotesi non reggevano ai colpi ben assestati alle loro fondamenta dalla lucida analisi del Borelli che, basandosi sull'osservazione empirica, demolì le dottrine del tempo. Egli respinse le evoluzioni dialettiche con cui gli autori che lo avevano preceduto e pure quasi tutti i suoi contemporanei sostenevano improbabili teorie sull'origine delle febbri. L'unica spiegazione plausibile rimaneva quella terrestre. Partendo dalla semplice osservazione del mondo naturale, egli supposeva che

«il Sole applicato dalla Natura, con artificio chimico, da quelli ne sollevi in aria, non solamente spiriti, e sottilissime quint'essenze utili, e depurate; ma ancora altre esalazioni estremamente prave, e velenose, corrosive, e distruttive. Della qual cosa ne abbiamo un accomodato esempio ne i fulmini; le operationi de i quali sono tanto stravaganti, e tanto differenti da quelle, che le cose ordinarie, e le prime qualità possono operare, che assai chiaramente mostrano, non esser volgare, ma molto industrioso, e chimico l'artificio, co'l quale la materia accensibile si prepara, e si solleva da i solfi, da i sali, ò da altre materie corrosive a noi ignote: perché non riscontriamo operationi simili à quelle del fulmine fra le comuni, ma solamente tra le cose chimiche».

Considerando le proprietà a lui note dei fulmini, infatti, si chiedeva

«chi vi mostrerà un fuoco, che non solamente non si spegne, ma si accende con l'acqua, come i fulmini s'inflammo dalle gocce della pioggia, fuorché i chimici [...]? Dove vedrete un fuoco non leggero, ma che discende in giù, come i fulmini, fuor che in quella polvere aurea de i chimici? [...] & i chimici vi mostreranno, che le loro acque forti consumano i metalli durissimi, non già altre cose fragili, e tenui, come fanno i fulmini».

Con queste parole egli afferrava la sostanza chimica dei fulmini, paragonandoli ai prodotti più o meno pericolosi degli esperimenti che i chimici del tempo conducevano nei loro studioli allestiti a laboratori. Se i fulmini traevano origine dalle materie elementari «sarà pur necessario che da gli arsenici, e dall'altre miniere velenose ne attragga esalazioni, essendo queste, e quelle similmente esposte attorno alla superficie terrestre». Dunque, esisteva una forza capace di richiamare gli elementi dalla loro sede primitiva

«se noi troviamo nella terra veleni [...] non ha dubbio che la Natura, la cui sapienza, & artificio è infinito, applicando variamente la luce solare cavi dalle miniere, e da i veleni terrestri altre esalazioni, [...] che produce certa forte nebbia, ò sozzura d'aria, la quale in Sicilia si chiama Lupa».

Mentre, però, l'aria umida di alcune pianure riusciva dannosa agli uomini, la stessa condizione giovava grandemente alla maturazione ed alla coltivazione delle piante e di particolari cereali. Si doveva allora ammettere che «in aria si sollevino altre esalazioni velenose di maggior efficacia, dalle quali possono cagionarsi le schinantie epidemiche, le febbri maligne, e le pesti». Queste emissioni potevano raggiungere strati diversi dell'atmosfera a seconda del peso relativo dei loro componenti e, una volta alzate in aria, il vento avrebbe pensato a trasportarle da un posto ad un altro. A questo

punto, affinché la sua spiegazione risultasse meglio chiara, il Borelli si avvale nuovamente del paragone con i fulmini:

«basta osservare la materia d'onde s'accendono i fulmini: di questa può essere che un giorno dal nostro Mongibello, ò d'altronde ne ascenda una gran massa la quale occupi un gran spazio d'aria unitamente: tuttavia poi vediamo, che i fulmini s'accendono, non nel medesimo luogo, ma in diversi siti separati: adunque, bisogna dire, che l'agitazione dell'aria fu causa della separazione, e subdivisione di quella intera massa d'esalazioni accendibili. Nella medesima maniera è credibile, che un'intera massa d'esalazioni velenose sia divisa in molti pezzi, & in vari luoghi dell'aria venga trasportata».

Secondo l'autore le particelle sospese nell'aria, che chiama «semi di pestilenza», possono scaricarsi a terra con la pioggia, la grandine o il vento. La loro precipitazione sembrava esser favorita dalle basse temperature raggiunte durante la notte, perché il freddo «comprimendo l'aria può far sì, che l'esalazioni contenute in essa, si abbassino fin à toccar la terra». Dunque, solo se seguivano una traiettoria perfettamente perpendicolare rispetto il suolo, esplicavano i loro effetti negativi. Infatti, non tutte le città, per quanto vicine e sottoposte ai medesimi effluvi pestilenziali, furono colpite dal flagello

«perché conforme il fulmine cade in questa parte, dove la materia accendibile si ritrova verticalmente situata, e non in altra, à quella vicina: così fu possibile l'anno passato, ritrovandosi sopra il vertice di Reggio, e di Palermo, copia di quei semi di pestilenza, compressi dal freddo notturno, che cadesse in quelle Città, e non in altri luoghi, à quelle vicini».

Si doveva essere verificata, allora, una particolare circostanza per cui parte del cielo della Sicilia si era trovato abbondantemente coperto di quei «semi» portati a spasso tra mare e terra dal vento infettando l'aria

«la quale ricevuta né pulmoni, e ne i cuori degli abitanti, per mezzo della respirazione, potrà manifestare la pravità sua, più ò meno, secondo che la malignità del veleno sarà di maggiore, ò di minore efficacia».

A prima vista la sua teoria traballava di fronte alla grande disparità tra la bassa frequenza con cui si presentavano le epidemie ed i davvero numerosi pretesti perché si producessero le nubi contagiose. Se però si osservava la situazione al di fuori della piccola realtà locale, ci si poteva facilmente accorgere di come tali epidemie non fossero così rare come sembrava ad uno sguardo miope. La stessa considerazione valeva per i fulmini:

«hor se voi haveste à far giudizio delle annate abbondanti di fulmini, non già dallo strepito, ò splendore loro, ma dal numero degli uomini fulminati, voi direste, nella Sicilia cedettero il tal anno sette fulmini, e nell'altro tre solamente, & in un altro nessuno; e pure è vero, che ogn'anno ne scoppiano, e ne cadono le migliaia; de i quali la maggior parte percuote, senza nostro danno la campagna, le cime de monti, & il mare: hora fate conto che quei groppi, e ridotti di semi pestilenziali, sparsi in vari luoghi dell'aria, e che cadono in terra, siano tanti fulmini, ma di quelli, che nò lampeggiano né tuonano, aduq; ancorche in tutte le stagioni dell'anno la campagna, & il mare sia da quelli percosso, se precisamente non cascano ne i luoghi abitati, noi che giudichiamo dall'effetto, che producono l'esistenza loro, sempremai stimaremo, che l'aria ne sia stata priva, e che non habbiano caduto in terra».

Le manifestazioni cliniche della malattia contravvenivano le regole generali di derivazione ippocratica e galenica, che Borelli conosceva bene, per due ordini di motivi: le epidemie sembravano svincolate dall'alternanza delle stagioni e qualcuno, diversamente da altri, si mostrava resistente al morbo. Perdeva forza il gioco di equilibri tra i quattro umori e le loro qualità, caldo, secco, umido e freddo, in rapporto alle stagioni dell'anno e a quelle della vita, su cui aveva ruotato fino a quel momento l'intero sistema clinico e terapeutico. Nei casi in cui la febbre intaccava prima i corpi degli uomini apparentemente sani e robusti rispetto a quelli che, secondo le concezioni del tempo, soffrivano di una corruzione del sangue e degli umori, venivano capovolte le tradizionali leggi dell'armonia interna all'organismo. Anche il comportamento dei fulmini sembrava per certi versi paradossale e contrario a quello che ci si sarebbe ragionevolmente aspettati:

«e prima noi vediamo quel veleno, che è materia del fulmine, haver facultà di liquefare, e consumare i materiali densissimi, quali sono l'oro, & il bronzo, e poi non hà forza di consumare i veli sottilissimi di seta, e di lino».

Alla fine di un ben articolato ragionamento che non sembrava lasciare spazio ad opposizioni e critiche Borelli conclude

«che la causa produttrice della corrente epidemia, sia una specie di veleno disperso nell'aria, poiché le sue operationi sono simili a quelle de i detti veleni, e totocelo diverse da quelle, che sogliono operare tutte le altre cose elementari: e però possiamo conchiudere, esser molto probabile, se non certa la mia opinione, che riconosce tale epidemia da i semi di pestilenza nella maniera da me spiegata; poiché tanto aggiustatamente rende ragione di quelle stravaganze, che nella dottrina comune sono irresolubili».

Esulano dai nostri intenti le speculazioni con cui il Borelli prosegue nel suo resoconto, entrando nel merito del meccanismo patogenetico delle febbri maligne e della loro cura specifica. Ci basta ricordare che queste osservazioni e quelle contenute nell'appendice (BORELLI, pp. 157-218) al suo libro confluiscono nell'ultimo esteso capitolo del monumentale *De motu animalium*² (BORELLI, II, capit. XXI, pp. 433-501). Le costruzioni del Borelli vanno certamente inserite nel contesto scientifico del Seicento, quando la fisica e la chimica partecipavano nei processi di acquisizione delle basi moderne del pensiero medico. La nostra presenza ha voluto arricchire i ben nutriti capitoli di storia che affrontano quel periodo di un singolo dettaglio che nella sua singolarità crediamo possa comunque circostanziare un momento importante dell'evoluzione scientifica.

BIBLIOGRAFIA

- U. BALDINI, *Borelli Giovanni Alfonso*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, 1970, vol. XII, pp. 543-551.
- G.A. BORELLI, *Delle cagioni delle febbri maligne della Sicilia. Negli anni 1647 e 1648. Discorso di Gio. Alfonso Borrelli Accademico della Fucina, Filosofo, e Professore delle scienze Matematiche nello Studio della Nobile Città di Messina. Diviso in tre parti: con una appendice della natura della febbre in Comune. Et in fine si tratta della digestione de cibi con nuovo metodo*, Cosenza, per GIO. BATTISTA ROSSO, p. 5.
- ID., *De motu animalium, Io. Alphonsi Borelli Neapolitani, Matheseos Professoris. Opus Posthumum*, Roma, Ex Typographia Angeli Bernabò, 1680-1681, 2 voll.
- M. DEL GAIZO, *Studii di Giovanni Alfonso Borrelli sulla pressione atmosferica. Con note illustrative intorno alla vita ed alle opere di lui. Memoria di Modestino Del Gaizo*, Napoli, Tipografia della R. Accademia delle Scienze, 1886.
- ID., *Contributo allo Studio della vita e delle opere di Giovanni Alfonso Borrelli, con note illustrative intorno ad alcune lettere di lui ed a una lettera di Marcello Malpighi*, Napoli, Tipografia della Regia Università, 1890.

² L'autore sostiene ben quattordici tesi sull'argomento che sostanzialmente discendono da una delle prime asserzioni «Non à foco, vel fermento in corde esistente, *febris accenditur*», in cui assume che la febbre non sia la causa della accelerazione del battito cardiaco, come si credeva allora, bensì l'effetto del moto del sangue che doveva rimuovere gli ostacoli alla normale circolazione.