

La candela

Chi mi avrebbe detto, anche solo una settimana fa, che mi sarei trovato a scrivere il seguito del mio ragionamento all'indomani di un fatto che “ha cambiato la storia,” come molti dicono? (A dire il vero, io sono sempre un po' diffidente verso queste affermazioni epocali: quanto è passato da quando un certo Fukuyama, ampiamente citato dai soliti commentatori buoni a tutto, aveva scritto della “fine della storia”?) Ma così è andata, e noi, come il Candide di Voltaire, dobbiamo coltivare il nostro giardino. Il che non vuol dire affatto indifferenza, ma coscienza che se non c'è qualcuno che continua a coltivare i giardini nonostante tutto, alla fine non resteranno che erbacce.

Del resto Sofia sta aspettando il seguito che le avevo promesso, anche se la sua attenzione sarà stata — giustamente — attratta da ben altri problemi. Ma le nostre piccole considerazioni non sono senza relazione con ciò che succede nel mondo, a volte esplodendo in forma tragica, come ora, altre volte — molto più spesso — svolgendosi in modo così lento e distante che possiamo anche (far finta di) non accorgercene. Mi guarderò bene dallo sviluppare questo tema, che mi porterebbe lontano, e quasi certamente non troverebbe d'accordo tutti i miei lettori, per pochi che siano. Perciò, Sofia, parliamo di ciò che avevo promesso, ossia di alcune questioni di cui si è molto discusso e sulle quali ho un po' più di competenza, essendo questioni dove la fisica entra in modo importante.

Ne voglio esaminare due: il problema dell'uranio impoverito, e quello dell'inquinamento elettromagnetico. Però, Sofia, non ti aspettare una trattazione esauriente: non potrei darla, e non solo per i limiti di spazio che qui m'impongo, ma per una ragione più grave, ossia che in realtà non sono tanto competente quanto si potrebbe pensare, e come anche a me piacerebbe di essere. Non so se ricordi, ma a questo avevo fatto una velata allusione anche l'altra volta, quando avevo scritto “è ben difficile per chiunque esprimere, per molti dei problemi, un parere competente.” Ora cercherò di spiegarmi meglio, ma intanto osservo che in buona parte ciò spiega perché tanti, nell'ambiente accademico e della ricerca, preferiscano tacere. Non è tanto (o non è sempre) scarsa sensibilità: è che proprio chi ha un'educazione scientifica, e fa della pratica scientifica la sua attività dominante, è riluttante a emettere giudizi su cose di cui non è bene informato o di cui non ha sufficiente padronanza.

Per esempio, non devi credere che un fisico sia onnisciente, sia pure limitatamente a ciò che si chiama “fisica”: la fisica è molto vasta, include tante specializzazioni, e quando si va al di là dei principi generali può ben accadere che un fisico anche colto si muova a disagio. Ancor più in dettaglio: io per esempio so poco di fisica nucleare, e meno ancora di tutto ciò che riguarda gli effetti biologici delle radiazioni; che cosa posso dunque dire di scientificamente

valido a proposito di uranio impoverito? Vedremo: qualcosa tenterò di dire, ma solo perché parlo con te, in confidenza; certo non mi sentirei di espormi in pubblico, a rischio di vedermi citare, magari a sproposito, a sostegno di qualche tesi, o viceversa di vedermi contestare da chi pensi che vado contro le sue.

* * *

Intanto vorrei ricordarti la questione: com'è nata, e quale sia la natura del problema. È emerso a un certo punto che le truppe NATO in Kosovo avevano fatto uso di proiettili a uranio impoverito, credo come armi anticarro. Si è subito accesa la polemica sul danno che l'uranio, in quanto radioattivo, avrebbe potuto provocare sia alle truppe sul campo, sia alla popolazione civile; si sono cominciati a cercare (e a trovare) casi di soldati che dopo essere stati in Kosovo si erano ammalati di varie forme tumorali, principalmente leucemia. Il governo del tempo si è visto costretto a nominare una commissione col compito di raccogliere i dati ed esprimere un parere sulla realtà di una connessione fra quelle malattie e l'uranio (la "commissione Mandelli," dal nome del presidente). La commissione ha presentato una relazione preliminare il 19 marzo di quest'anno, che è stata oggetto di una serie di critiche, ed è stata seguita da una seconda, suppongo definitiva, in data 23 maggio.

So che a te tutti questi dettagli interessano poco, e ti starai chiedendo: "ma insomma, l'uranio fa male o no?" Ma debbo chiederti un po' di pazienza ancora. I dettagli non interessano te, e infatti li sto scrivendo per il caso che questo mio scritto capiti in mano a qualche tuo insegnante. Può invece interessare anche te il fatto che dopo le furiose discussioni, che hanno riempito i giornali più o meno all'inizio di quest'anno, a un certo punto l'interesse sulla questione si è spento, e nessuno ne ha più parlato. Forse, penserai tu, perché è stato dimostrato che il danno non esiste, e quindi siamo tutti tranquilli? Niente affatto, per due ragioni: la prima è che in realtà nessuno ha neppure parlato, almeno nei grandi "media," della relazione definitiva; la seconda è che potevano esserci buone ragioni per criticare le conclusioni della commissione, e quindi per rinfocolare la polemica. Invece niente. Capisci perché scrivevo che siamo tutti matti? O il problema è serio, e allora bisogna andare a fondo e tranquillizzare i cittadini oppure metterli in allarme e chiedere l'abolizione dell'uranio impoverito; o si tratta di un falso problema, e allora non aveva senso tutto il baccano iniziale. *Tertium non datur* . . . o meglio, "datur" e come, ma ho troppe cose da dire per poter toccare anche questo tasto. . .

* * *

Ma che è l'uranio impoverito? Temo che tu, come il cittadino medio, che non ha fatto studi specialistici, avrai capito poco anche di questo, come del resto ne avevano capito poco o nulla la gran parte di quelli che ne parlavano, anche in Parlamento. Cerco di spiegarmi in breve. In natura l'elemento uranio si presenta in più varianti, chiamate "isotopi." Si tratta sempre di uranio dal punto di vista chimico, ossia di atomi che hanno 92 elettroni periferici (solo da questo dipen-

dono le proprietà chimiche) e quindi 92 protoni nel nucleo (visto che l'atomo è neutro). A questi 92 protoni si può accompagnare però un numero variabile di neutroni, e i diversi isotopi differiscono appunto nel numero di neutroni, quindi nel cosiddetto “numero di massa” (somma del numero di protoni e neutroni). La notazione usuale è questa: ^{238}U sta a indicare l'isotopo con numero di massa 238, quindi con 146 neutroni nel nucleo (che costituisce oltre il 99% dell'uranio naturale); ^{235}U è l'isotopo con 143 neutroni, ecc. ^{238}U e ^{235}U sono i soli isotopi presenti nell'uranio naturale, a parte un'esigua quantità di ^{234}U .

La seconda cosa che bisogna sapere è che nuclei così “pesanti” (con numero di massa così grande) non sono stabili, ma prima o poi “decadono,” ossia si decompongono, quasi sempre con l'emissione di una particella α , la quale non è che un nucleo ^4He . Ad es. l'uranio 238 emettendo una particella α si trasforma in ^{234}Th . Anche il torio 234 è instabile, ma non decade α , bensì β ; non seguiremo però la “cascata” che ne deriva, per essere brevi e perché non ha molta importanza, salvo per una ragione che richiamerò dopo.

È invece importante sapere che le particelle emesse hanno una certa velocità e una certa energia cinetica (circa 4 MeV nel caso dell'uranio 238). Trattandosi di particelle cariche, quando attraversano la materia circostante strappano elettroni agli atomi (li *ionizzano*) e così facendo perdono energia, fino a fermarsi, dopo un tratto più o meno lungo. Gli ioni così prodotti sono il punto di partenza di possibili reazioni chimiche, e sono queste che causano i danni nei tessuti viventi, che costituiscono il pericolo della radioattività.

Occorre poi dire un'altra cosa: il decadimento di un nucleo radioattivo è un processo più o meno veloce, a seconda del tipo di nucleo; questa velocità si può misurare dando il *tempo di dimezzamento*, che è il tempo in cui metà dei nuclei decade. Già, perché il decadimento radioattivo ha questo di strano: che se parti poniamo con 1000 nuclei tutti uguali, che abbiano un tempo di dimezzamento poniamo di un anno, in capo a un anno ne saranno rimasti 500 (gli altri si saranno trasformati in nuclei diversi). Ma dopo due anni i nuclei iniziali non saranno scomparsi, come ti aspetteresti: 500 il primo anno, 500 il secondo, e sono finiti... No: dopo due anni ne troverai 250, ossia la metà di quelli sopravvissuti il primo anno. E dopo tre anni 125, e così via, dimezzandosi ogni anno. Non importa ora domandarsi perché succeda questo (anche se per la fisica teorica è stato un problema, fino alla nascita della meccanica quantistica): prendiamolo come una legge di natura, e tanto basta.

Va bene, mi chiede Sofia, ma quanto vale il tempo di dimezzamento dell'uranio? Risposta: 4 miliardi e mezzo di anni per ^{238}U (700 milioni di anni per ^{235}U). E già la vedo a chiedermi: “ma come si fa a misurare un tempo tanto lungo, quanto l'età della Terra?” E io: sono felice che tu ti ponga il problema, ma non ti posso rispondere, perché se no non arriviamo mai al punto... Ma Sofia non si fa smontare, ed eccola con un'altra obiezione: “ma se il tempo è così lungo,

praticamente nella vita di un uomo la quantità di uranio che decade è minima: che importanza può avere? come può produrre danni?”

A questo debbo rispondere, e la risposta è che se il tempo è lungo, anche gli atomi sono tanti: in un solo grammo di uranio ci sono $2.5 \cdot 10^{21}$ atomi, e il risultato è che in un solo secondo ne decadono oltre 12 000. (E tieni presente che un grammo di uranio è piccolo come volume: circa 50 mm^3 .) Aggiungi a questi i decadimenti della cascata, e abbiamo diverse decine di migliaia di decadimenti: questa si chiama “attività” del campione, e si misura in becquerel (Bq). Inoltre ogni singola particella emessa ha energia sufficiente a produrre forse centomila ioni, e ti puoi così rendere conto che bisogna stare attenti. . .

* * *

Sofia: ma non mi hai ancora detto che cos'è l'uranio impoverito, e perché si chiama così. Rimedio subito. Da oltre 50 anni l'uranio ha trovato impiego per la produzione di energia nei reattori nucleari, e questo sicuramente lo sapevi. Ma devi tener presente che nella gran parte dei reattori (esclusi quelli detti “veloci”) è utile solo l'isotopo 235, che perciò bisognerebbe separare dal più abbondante isotopo 238. Questo si fa in complessi impianti, dai quali esce non uranio 235 puro, ma quello che si chiama “uranio arricchito” (arricchito appunto in ^{235}U). Il residuo della lavorazione è uranio 238 quasi privo dell'isotopo più leggero, quindi inutile per i reattori: è questo l'uranio impoverito.

Resta da capire perché usarlo nei proiettili. Le ragioni direi che sono due: da un lato, essendo un materiale di scarto, di cui ci si dovrebbe comunque disfare, è economico usarlo al posto di metalli magari rari e costosi. Dall'altra, l'uranio è un metallo ad alta densità, quasi 20 g/cm^3 , e questo lo rende interessante per fabbricare proiettili, perché una grande massa in poco volume li rende molto penetranti.

Infine, debbo dire qualcosa sulla pericolosità (l'argomento per me più spinoso . . .). Si dice “radioattivo,” e si pensa subito a qualcosa di terribile, un pericolo tanto più grave in quanto invisibile. Su questo ci sarebbe da dire parecchio, ma non posso; dico solo che si è ormai creata una psicosi del radioattivo, che va al di là di ogni limite ragionevole. Per es. si dimentica che la radioattività è dappertutto, per cause del tutto naturali: nell'aria, nell'acqua, nel terreno, nei muri delle case. . . Non voglio arrivare al discorso che ho sentito tempo fa dall'ex-ministro Veronesi, che usava (secondo me a sproposito) un argomento evoluzionistico: “dato che abbiamo sempre vissuto in un ambiente radioattivo, e che la specie umana si è sviluppata ed è sopravvissuta, vuol dire che un basso livello di radioattività è innocuo.” Credo che l'argomento sia sbagliato, ma purtroppo non posso soffermarmi a confutarlo. Resta però il fatto che un certo livello di radioattività “di fondo” (tra l'altro molto variabile da luogo a luogo) esiste, e perciò ha poco senso preoccuparsi d'incrementi rispetto a questo fondo, a meno che non siano importanti.

Perciò dovremmo rispondere alla domanda: l'uso dei proiettili all'uranio ha sensibilmente alterato la dose di radioattività cui erano esposte le persone, civili e militari, che si sono trovate in Kosovo durante l'operazione NATO o dopo? Riferirò più avanti ciò che ho imparato in proposito dalla relazione Mandelli. Posso intanto portare un altro argomento per spiegare perché un pezzo di uranio, per es. un proiettile, è molto meno pericoloso di quanto potrebbe sembrare a prima vista; o meglio perché può diventarlo solo a certe condizioni.

La ragione ha a che fare col calcolo dell'attività, cui ho accennato prima, che si può credere proporzionale alla massa del proiettile. In effetti lo è in senso stretto, ma non se andiamo a guardare il possibile effetto su chi abbia per es. a toccare il proiettile. Infatti le particelle emesse nel decadimento, come ho detto sopra, perdono energia e si fermano dopo un certo tratto; e questo nella massa dell'uranio è una piccola frazione di millimetro (non so di preciso quanto). Ne segue che i decadimenti che avvengono all'interno del proiettile, a distanza di una frazione di mm o più dalla superficie, producono particelle che non possono uscire e danneggiare chi si trovi vicino o anche a contatto: quindi gran parte della massa dell'uranio è come se non ci fosse.

Ben diversa la situazione se la stessa quantità di uranio viene polverizzata (come accade nell'urto contro un ostacolo, ad es. la corazza di un carro armato): allora i granelli microscopici che si formano producono particelle che possono uscire ancora con energia apprezzabile. E se quella polvere viene inalata da qualcuno, ecco che i polmoni del disgraziato sono irrorati da un aerosol radioattivo... Si noti che questo può accadere al momento dello sparo, ma anche in seguito: la polvere resta nell'aria, prima o poi si deposita, ma può venire di nuovo sollevata, oppure aderire alle foglie di piante commestibili, ecc. Di qui la sacrosanta preoccupazione, e una campagna di misure dello UNEP (United Nations Environmental Program) di cui è dato un breve resoconto nel rapporto Mandelli. Secondo questo rapporto (preliminare) non è stato evidenziato nessun caso di contaminazione nei militari sottoposti a esame.

* * *

Ma questo non era il compito principale della commissione Mandelli, di cui ora voglio parlare. (Un'avvertenza per Sofia: ora il discorso si fa più tecnico, e forse faresti fatica a seguirlo. Puoi saltare alle conclusioni, mentre io mi rivolgerò piuttosto al tuo ipotetico insegnante che mi legge.)

Alla commissione era stato richiesto di accertare se si potesse riconoscere un nesso causale fra determinate patologie riscontrate nei militari mandati in missione in Kosovo e la loro esposizione all'uranio. In quello che ora dirò, mi baso sulla relazione finale della commissione. Prima di cominciare, un'avvertenza: per forza di cose debbo riassumere schematicamente quanto ho capito; prego perciò chi volesse discutere più a fondo la relazione, di non fermarsi su quello che scrivo, ma di rifarsi alla fonte originale, disponibile per esempio, insieme con

molto altro materiale (che non ho letto) in
<http://www.peacelink.it/tematiche/disarmo/u238/documenti/>

La commissione ha preso in esame i dati relativi a quasi 40 000 militari che avessero compiuto, nell'arco di 5 anni, almeno una missione in Bosnia o in Kosovo. Sono stati riscontrati in totale 35 casi di neoplasie maligne di vario tipo. I casi sono elencati dettagliatamente, con tutti i dati rilevanti (escluso il nome) per ciascun soggetto. C'è poi una tabella in cui i dati sono ridotti a "tassi di incidenza (per 100.000 anni/persona) e intervalli di confidenza al 95% delle patologie rilevate, per fascia di età." A parte l'improprietà di scrivere "anni/persona" invece di "anni · persona," qui siamo già usciti dal campo della medicina, per entrare in quello dell'analisi statistica dei dati, di cui per fortuna capisco un po' di più: posso quindi tentare di spiegare e commentare.

Facciamo un esempio: il tasso in questione per i linfomi di Hodgkin, cumulativo per tutte le età fra 20 e 59 anni, è dato come 13,13 (6,55 – 23,50). Il primo numero è il tasso osservato, e si capisce facilmente: sono stati riscontrati 11 casi, su un totale di quasi 83 779 anni · persona, che riportati a 100 000 fa appunto 13,13. I numeri tra parentesi dovrebbero (dico "dovrebbero" perché non sono sicuro di aver capito: io avrei proceduto diversamente) rappresentare l'intervallo nel quale si può essere sicuri, col 95% di probabilità, che si debba situare il tasso effettivo, tenendo conto di possibili, anzi certe, fluttuazioni casuali. Come si vede, l'intervallo è piuttosto ampio, perché il numero di casi è piccolo. E ancor peggio vanno le cose per altri tipi di tumori.

* * *

Adesso arriva il punto critico: si può dire se il numero di casi osservati è significativo? A questo scopo occorre confrontarlo con quanto ci si aspetterebbe per una popolazione di confronto, non esposta alla possibile causa (uranio). Come popolazione di confronto la commissione ha preso quella dei maschi italiani della stessa fascia di età, ricavando i dati delle patologie dai Registri dei tumori. Si vede così che nel caso del linfoma di Hodgkin già citato il numero di casi attesi (per un numero di anni · persona uguale a quello dei militari esaminati) vale 3.69: nettamente minore degli 11 osservati. Con un criterio statistico standard (che non ho controllato, ma che assumo corretto) la commissione conclude che in questo caso c'è una forte indicazione che la differenza non sia dovuta al caso. Più esattamente, un valore così discosto da quello atteso, o più discosto, ha una probabilità di verificarsi di solo 0.00015: veramente piccola.

Sembrerebbe dunque di poter concludere che qualcosa c'è, anche se è doveroso esercitare la logica. A parte una . . . sorpresa che dirò fra poco, ammettiamo per un momento come provato che il numero di linfomi di Hodgkin per i militari che sono stati in Bosnia/Kosovo è molto superiore a quello della popolazione di confronto: possiamo concluderne che la causa sia l'uranio? Mi viene in mente l'esempio delle cicogne. . .

Per chi non lo conosce, si tratta di questo: anni fa, mi pare in Danimarca, uno studioso un po' curioso ebbe l'idea di confrontare due dati statistici: quello sulla natalità in diversi anni, e quello sul numero di nidi di cicogne. Trovò che c'era una correlazione positiva, e spiritosamente ne concluse che era statisticamente provato che le cicogne portano i bambini.

È chiaro l'errore? C'è stato l'uranio, e ci sono più leucemie. Ammesso questo, può darsi che le leucemie siano causate dall'uranio, o che entrambi abbiano una causa comune (poco plausibile in questo caso) oppure che esista qualche altra causa, ossia qualcosa che ha accompagnato l'esposizione all'uranio, senza nessuna connessione causale con questo. Ma vai a farlo capire...

Per fortuna però non occorre preoccuparsi, perché c'è la sorpresa che dicevo, ed è questa. Primo: per altri tipi di tumori la differenza rispetto al numero atteso non è significativa, ossia sta dentro le fluttuazioni casuali prevedibili. Bene, direte voi; vuol dire che l'uranio non causa questi tumori. Ma c'è di peggio: nel caso di tumori solidi, i militari che sono stati in Bosnia/Kosovo presentano un'incidenza che è meno di un terzo di quella della popolazione di riferimento, e lo scarto è ancor più significativo di quello dei linfomi di Hodgkin. Dobbiamo dunque concludere che le missioni nei Balcani hanno avuto effetto protettivo per i tumori solidi?

Com'è ovvio, la commissione non poteva passare sotto silenzio un risultato così strano, e — sia pure in modo molto asettico — ne dà una spiegazione. Riporto testualmente:

“Per le neoplasie maligne (ematologiche e non) considerate globalmente emerge un numero di casi inferiore a quello atteso. Tale risultato può essere dovuto in parte alla selezione per idoneità fisica alla quale sono sottoposti i militari ed in parte al fatto che gli attesi sono stati calcolati in base a Registri Tumori che provengono soprattutto dal nord, dove l'incidenza dei tumori nel complesso è più elevata rispetto al sud (da dove proviene la maggior parte dei militari impegnati in Bosnia e/o Kosovo).”

Avete capito? Prima di tutto, la mancanza di tumori solidi basta e avanza a compensare, quando si fa il totale, l'eccesso di linfomi Hodgkin; se le conclusioni avessero fatto riferimento separatamente ai tumori solidi, la discrepanza sarebbe stata più clamorosa. Ma ancor peggio: ora si scopre che mentre i nostri soldati venivano prevalentemente dal sud (oltre il 67%) invece la popolazione di confronto è principalmente settentrionale. Infatti su 12 Registri Tumori utilizzati, solo tre (NA, RG, SS) sono di sud o isole. A questo punto è chiaro che tutto il lavoro della commissione è da buttare, visto anche che la stessa non si è neppure presa la briga di confrontare la distribuzione del linfoma di Hodgkin tra sud e nord, cosa che poteva fare in base ai registri. Oppure: perché non hanno pesato i dati dei Registri in base alla percentuale di provenienza dei militari?

Forse mi direte che non è tutto da buttare, perché dopo tutto, se al sud l'incidenza di neoplasie è minore, a maggior ragione il dato sui linfomi di Hodg-

kin acquista importanza. Forse: ma non sappiamo se la minore incidenza vale per tutti i tipi di tumori, e perciò stiamo tirando a indovinare. Comunque la commissione non ha osato trarre questa conclusione.

Vi aspettate che alla fine la commissione scriva “non siamo quindi in grado di rispondere alla domanda postaci”? Neanche per idea: se la veda il lettore come vuole. C'è da meravigliarsi se su tutta la storia è sceso il silenzio?

Viene però spontaneo un commento collaterale: le ben note differenze fra nord e sud spuntano fuori dove meno si vorrebbe. Perché non ci sono registri tumori al sud? Qualche passato o presente ministro della Sanità (o della Salute, secondo la nuova dizione) potrebbe spiegarlo? Ci sono responsabilità? Magari qualcuno degli autorevoli membri della commissione ne sa qualcosa?

Un'altra critica si può fare (è stata fatta) al metodo di lavoro seguito dalla commissione Mandelli. Che senso ha mettere in un unico mucchio tutti i 40 000 soldati, quando verosimilmente non tutti si saranno trovati in aree dove erano stati sparati i proiettili incriminati? Così facendo si è “diluito” un possibile effetto, che poteva emergere esaminando separatamente i soggetti più a rischio. Non posso rispondere io al posto della commissione: a naso mi viene da pensare che un lavoro del genere fosse difficilissimo o anche impossibile, per mancanza di dati adeguati sulla dislocazione delle truppe ecc. Va da sé che se questo può spiegare perché un'analisi più fina non sia stata fatta, l'obiezione rimane valida, nel senso che il metodo adottato può aver nascosto quello che si stava cercando.

* * *

Confesso che non mi sarei aspettata una conclusione così . . . inconcludente. Mi aspettavo invece che sarebbe stato difficile dire una parola certa, in un senso o nell'altro; da un lato per la scarsità di dati, dall'altro per la complessità di fattori e di cause da separare. Ma avrei voluto che la commissione indicasse con maggior chiarezza i limiti della sua ricerca, le difficoltà oggettive che ha incontrato, e così via.

Ora, Sofia, vorrei farti riflettere sulla differenza fra il costume strettamente scientifico e quello che anche gli stessi scienziati finiscono per assumere quando si trovano alle prese coi politici, con l'opinione pubblica, ecc.

In un ambito strettamente scientifico, una ricerca con quelle difficoltà o non sarebbe stata pubblicata affatto, o lo sarebbe stata con una chiara conclusione: “Purtroppo la scarsità degli esemplari studiati e la cattiva qualità dei dati di confronto non permettono di raggiungere alcuna certezza né alcuna indicazione probabile sul problema studiato. Ci ripromettiamo di approfondire lo studio raccogliendo più dati e perfezionando i metodi di analisi.” Qui niente del genere è possibile: non possiamo creare un altro Kossovo solo per arricchire la statistica, né possiamo mandarci soltanto soldati settentrionali per avere un confronto significativo. Risultato: ne sappiamo quanto prima, ma intanto giornali e TV sono passati a occuparsi d'altro, e possiamo chiudere la pratica senza timore.

Capisci meglio ora perché uno scienziato serio non ha voglia di occuparsi di queste cose? Sono importanti, è vero, ma non si riesce a ottenere conclusioni scientificamente attendibili, e neanche lo si può dire. Non resta che sospirare “purtroppo così va il mondo,” e cercare di dedicare le proprie energie a qualcosa di più produttivo.

E con questo credo di aver finito... Come dici? Non ho parlato dell'inquinamento elettromagnetico? È vero, e me ne dispiace; tanto più che ho letto pochi giorni fa che qualcuno avrebbe deciso che la Radio Vaticana non fa danni, e anche su quello qualcosina da dire ce l'avrei... Ma il giardino aspetta, e non debbo trascurarlo. Fuor di metafora, vorrei poter tornare a occuparmi di argomenti scientifici in senso stretto; vedremo se mi riuscirà.