

Nasce in Usa il microscopio tattile



Messo a punto negli Stati Uniti il prototipo di un nuovo tipo di microscopio, definito «tattile». I microscopi di quest'ultima generazione non si limitano a «vedere» gli oggetti sfruttando le proprietà della luce o di particelle come gli elettroni, ma li toccheranno correndo su di essi con una minuscola sonda. Il prototipo dei microscopi «tattili» è stato costruito dal fisico Eric Betzig, nei laboratori della At Bell di Murray Hill. Il microscopio si chiama Nsom (near-field scanning optical microscope) e funziona facendo passare la luce attraverso una sottilissima sonda che scorre sopra il campione da esaminare, sfiorandolo alla distanza infinitesima di 20 miliardesimi di metro. Questa grande vicinanza permette di superare la legge sulla quale si è basata finora la microscopia, per cui non è possibile vedere dettagli più piccoli rispetto alla lunghezza d'onda che si sta usando, quella della luce nel caso di un microscopio tradizionale o quella dell'elettrone nel microscopio elettronico. Il microscopio tattile si avvale della legge per cui qualsiasi tipo di onda può essere scomposta in una serie di onde più brevi e che «sbiadiscono» rapidamente allontanandosi dalla loro fonte. Poiché è praticamente a contatto con gli oggetti da esaminare, il microscopio-scanner riesce a sfruttare anche queste frequenze «evanescenti».

Riconoscimento precoce deciso contro il tumore all'intestino

Il riconoscimento precoce del tumore all'intestino attraverso un test può ridurre fino al 70% il rischio di mortalità. È quanto sostiene una ricerca realizzata da Joe Shelby di Oakland (California), pubblicata dall'agenzia Pharma Information. Il test utilizzato da Shelby per il suo studio è la sigmoidoscopia. Il gruppo di ricerca diretto da Shelby ha analizzato 261 casi di decesso per tumore al retto, avvenuti tra il 1971 e il 1988, ed ha confrontato i risultati con un altro gruppo di 868 persone per le quali la mortalità non era stata causata dal cancro. Per chi si era sottoposto al test, il rischio di morire di cancro intestinale era del 60-70% minore rispetto agli altri componenti del gruppo. Con un riconoscimento precoce del tumore aumentano le probabilità di riuscita di una terapia. Circa il 50% dei tumori intestinali sono individuabili dal test, con un costo molto contenuto, dalle 30 alle 70 mila lire. Alla luce dei risultati della ricerca potrebbe essere opportuno sottoporre al test le persone oltre i 50 anni almeno ogni 5 anni.

Greenpeace accusa la politica della pesca della Cee

L'associazione ambientalista internazionale Greenpeace ha denunciato il «fallimento della politica della pesca della Comunità europea» e i danni da questa causati all'ecosistema marino e a quanti da esso dipendono. In un incontro con i giornalisti a Bruxelles, responsabili di Greenpeace hanno accusato la Cee di condurre una politica di sfruttamento delle riserve marine, di destabilizzare l'ecosistema e di non avere messo a punto alcun programma per correggere la situazione. I responsabili di Greenpeace hanno espresso inoltre preoccupazione per la tendenza della Cee di allargare nel mondo le aree di pesca sottoposte al sfruttamento, in particolare nelle acque dei paesi in via di sviluppo e in alto mare dove sempre più presenti sono i battelli da pesca dei Dodeci.

Il Wwf: una mela per salvare l'orso bruno

Una mela per salvare l'orso bruno. Il Wwf Italia insieme al Parco nazionale d'Abruzzo, invita ai cittadini ad adottare una mela per impedire la scomparsa dei pochi orsi rimasti in Italia. Attualmente in tutta Italia ne sono sopravvissuti circa un centinaio, che vivono nel parco nazionale d'Abruzzo, e solo negli ultimi anni, inoltre, secondo quanto afferma il Wwf, più di 30 orsi sono stati uccisi, abbattuti dai bracconieri o investiti da auto e treni mentre si spostavano alla ricerca di cibo fuori dal parco. «Mettiamo una mela tra l'orso e la sua fine», ha detto Grazia Francescato, presidente del Wwf Italia - e aiutiamo questo nostro grande amico. Non c'è bisogno di grandi invenzioni, solo piantare meli e peri, frutti di cui l'orso è ghiotto, per garantire un contributo alimentare di cibo in autunno ed evitare così le stragi». Il progetto elaborato dal Wwf prevede in particolare la messa a dimora di 10 mila piante di melo selvatico ciascuna delle quali costerà 300 mila lire comprese le cure annuali. «Salvare l'orso» conclude Grazia Francescato - significa anche conservare intatto, a 100 chilometri dal caos di Roma e Napoli, un habitat naturale straordinario».

MARIO PETRONCINI

L'annuncio ieri a Roma Rita Levi Montalcini scopre nuovi anti-infiammatori

ROMA Una scoperta del Premio Nobel Rita Levi Montalcini è all'origine di un farmaco antiinfiammatorio con un principio attivo completamente nuovo, che viene attualmente sperimentato sull'uomo dalla Lifegroup. Lo hanno annunciato ieri la stessa Rita Levi Montalcini, presidente del comitato scientifico della Lifegroup, e il fondatore della società, Francesco Della Valle, in un incontro a Roma per fare il punto sulla situazione della nuova holding. La scoperta, ha detto il Premio Nobel, è basata sul ruolo di una cellula del sistema immunitario, il mastocita, finora poco conosciuto. Questa cellula «si rivela di una potenzialità esplosiva immensa per controllare localmente i processi infiammatori o malattie autoimmuni come l'artrite reumatoide». Questo nuovo approccio alla cura delle malattie infiammatorie (che coprono il 15 per cento del

mercato farmaceutico mondiale e in Italia richiedono 160 milioni di visite mediche all'anno) è detto Alla, dai termini inglesi che significano «modulazione locale dei processi infiammatori». È stato già tutelato con quattro brevetti, ha detto Della Valle, ed ha dato vita a 40 molecole, di cui due in sperimentazione sull'uomo autorizzata dal Ministero della Sanità, nei campi della neurologia e della dermatologia legati a processi infiammatori o autoimmuni.

«Alla base della Lifegroup - ha spiegato con una certa enfasi Della Valle - c'è il concetto di impresa come cinghia di trasmissione che porti sul mercato la scienza d'avanguardia». E ciò è dimostrato dalla nuova famiglia di farmaci nati da una scoperta di frontiera e di grande potenzialità come quella compiuta da Rita Levi Montalcini e dal suo gruppo al Consiglio nazionale delle ricerche.

Cento anni fa nasceva il fisico Louis de Broglie Aristocratico, laureato in storia, vinse il premio Nobel per la rivoluzionaria teoria sulla doppia natura della materia

Il principe delle onde

«Er hat ein Zipfel des grossen Schiebers geliftet». Ha sollevato un lembo del gran velo. Quando Albert Einstein si ritrova tra le mani la sua tesi, si rende subito conto che quel maturo dottorando non ha solo trovato una soddisfacente teoria atomica, portando a compimento una ricerca che da Democrito a Bohr per oltre duemila anni ha arrovelato le menti di fisici e filosofi. Non ha solo gettato solide fondamenta su cui finalmente poter costruire la nuova (e ben strana) scienza dei quanti. Einstein si rende subito conto che Louis-Victor-Pierre-Raymond de Broglie, 32 anni, nobile di Francia, ha rivoluzionato il concetto stesso di realtà. In fisica come in filosofia. Riuscendo a sollevare un lembo del gran velo che ne nasconde l'essenza più intima, il non più giovanissimo principe ha scoperto che la materia ha una duplice, e ambigua, natura. E (o almeno si comporta come se fosse), insieme, onda e corpuscolo.

Figlio di Louis-Amédée-Victor-Albert, duca de Broglie, e di Pauline d'Armaille, discendente di una famiglia dalle lontane origini italiane (i Broglie, nobili piemontesi) che vanta un paio di maraschilli e un paio di primi ministri di Francia, Louis-Victor-Pierre-Raymond nasce a Dieppe il 15 agosto del 1892. Cento anni fa. A 18 anni, nel 1910, ha già una laurea in storia ed è ormai pronto per intraprendere la tradizionale carriera diplomatica. Senonché, per fortuna sua e della scienza, il giovane Louis è colto da un'improvvisa e folgorante passione... inizia a leggere le opere del matematico Henri Poincaré. Ma soprattutto segue il suo fratello maggiore, Maurice, un fisico piuttosto affermato, alla prima Conferenza Solvay che si tiene nel 1911 a Bruxelles. Una conferenza sui quanti a cui partecipa il gotha della fisica e della matematica mondiale: Max Planck, Hendrick Antoon Lorentz, Marie Curie, Henri Poincaré, Ernest Rutherford, Albert Einstein. Non che Louis segua i lavori di quella storica riunione. Preferisce gironzolare per la città. Ma Maurice, che della Conferenza Solvay è uno dei segretari, la sera gli racconta delle accese discussioni sulla reale esistenza del fotone. La luce è un'onda continua, come impone la teoria di Maxwell, o è costituita da «un numero finito di quanti di energia localizzati nello spazio e che si muovono senza suddividersi, e che non possono essere assorbiti od emessi parzialmente» come sostiene fin dal 1905 Albert Einstein? In altri termini la natura della luce è solo quella di un'onda o è anche quella di un corpuscolo, il fotone? E perché ora si manifesta l'una e ora l'altra delle due nature?

Louis, che sta attraversando una forte crisi psicologica e che, ricorda la sorella Pauline, dopo la laurea in storia è diventato triste e ipocondriaco, resta come folgorato da quel dilemma. D'incanto ritrova la vitalità ed entusiasmo. Da un giorno all'altro decide di abbandonare la storia per la ma-

tematica e la scienza. Nel giro di tre anni si laurea in fisica. Ma la «grande guerra» viene ad interrompere i suoi progetti di ricerca. Ammollo nel genio militare, passa tutto il periodo di guerra a Parigi nella sezione telegrafia che l'esercito ha allestito sulla Torre Eiffel. L'impegno militare non è gravoso. E gli lascia tempo e modo di riflettere su quella strana idea di Einstein. Quando viene, infine, congedato, nel 1919 può iniziare nel suo laboratorio privato la ricerca sulla natura dell'energia radiante. E della materia. Cinque anni dopo, il 25 novembre del 1924, può salire le scale della Sorbona per discutere la sua rivoluzionaria tesi di Dottorato.

In molti esperimenti, spiega Louis, compresi quelli banali di diffrazione e di interferenza, la radiazione si comporta come un'onda. In altri, come nell'effetto fotoelettrico o nell'effetto Compton, si comporta come un corpuscolo. Queste due diverse nature sono in qualche modo associate. Convivono insieme. Sempre. Anche quando l'aspetto corpuscolare non appare e si manifesta solo quello di onda, la radiazione continua ad essere costituita da corpuscoli. I fotoni di Einstein, con un'energia ed un momento ben definiti e legati alla frequenza dell'onda sinusoidale. Non solo. Una simile associazione, un analogo dualismo deve valere anche per la materia! Sì, avete capito bene. Anche la materia ha la natura di onda. Certo, finora abbiamo sperimentato solo la sua natura corpuscolare. Ma ad essa «deve» essere associata anche la natura ondulatoria. Sappiamo che una qualsiasi particella, per esempio un elettrone, si muove nello spazio con una certa energia ed una certa velocità. Ebbene, sostiene de Broglie in un suo scettico auditorio, a quell'energia e a quella velocità «deve» essere associata anche una frequenza ed una lunghezza d'onda. In generale ad ogni particella è associata un'onda, anzi: un «pacchetto d'onde». Energia e materia, come Louis, hanno dunque entrambi la medesima doppia natura. Di onda e di corpuscolo.

La materia con una doppia natura? Se quella della luce era ancora controversa, nessuno aveva mai pensato né tantomeno osservato la natura ondulatoria della materia. Quello che Louis stava proponendo era un autentico salto nel buio (A. D'Abro, The rise of the new physics, Dover, 1951). E come tale viene considerato dalla eccezionale commissione che lo ascolta. Formata, come ricorda Anatole ABRAGAM su «La Recherche» (agosto 1992) da Jean Perrin, l'uomo che aveva dato la prima dimostrazione diretta della esistenza dell'atomo, dal matematico Elie Cartan, dal cristallografo Charles MAUGUIN e dal fisico Paul LANGEVIN. Nessuno dei quattro crede minimamente nella tesi di Louis. «Cela me semble saugrenu», mi sembra un'ipotesi bislacca, taglia corto Langevin. Che però ha l'umiltà e la prontezza di



Sopra: particelle nucleari. Anche esse hanno la doppia natura onda/corpuscolo. A lato: Louis de Broglie

spirito di inviare copia della tesi ad Albert Einstein. L'uomo che ha dimostrato l'equivalenza tra energia e materia e ha ipotizzato la natura corpuscolare della radiazione. L'unico, dunque, capace di dare un giudizio definitivo sulla strana ipotesi di Louis de Broglie. Grande fu la meraviglia di Langevin quando, a stretto giro di posta, si vede recapitare il giudizio di Einstein: «Er hat ein Zipfel des grossen Schiebers geliftet». Louis ha compiuto la grande impresa. Ha sollevato un lembo del gran velo che ricopre l'intima realtà della natura.

Einstein se n'è accorto. Un genio ha incontrato un genio, commenta ancora Anatole ABRAGAM. Anche se per un lungo periodo il fisico tedesco resta l'unico mentore del principino. La consacrazione definitiva di Louis de Broglie è della sua teoria arriva infatti solo tre anni dopo, nel 1927. Quando, in modo del tutto fortuito, Clinton DAVISSON e Lester GERMER, due fisici americani dei Bell Laboratories di New York, nulla sapendo della teoria di de Broglie, si trovano ad osservare che un fascio di elettroni riflesso da un cristallo di nichel

è una lastra fotografica provoca figure di diffrazione del tutto analoghe a quelle dei raggi X. Gli elettroni si comportano davvero come onde! Dunque quella di Louis de Broglie non era una «comédie française». E neppure un salto nel buio. Ma l'atto di nascita di una nuova scienza. E di una nuova visione della realtà fisica. L'una e l'altra destinate a far discutere.

La nuova scienza ben presto si impone con le ragioni della matematica. Nel 1925 Werner Heisenberg formula la «meccanica della matrice», la prima descrizione matematica completa, anche se alquanto astratta, del mondo dei quanti. E nel 1926 Erwin Schrödinger elabora la sua famosa equazione che, applicata alle onde di de Broglie, consente di descrivere sia il comportamento «dualistico» dell'elettrone che la struttura stessa dell'atomo. Louis passa dall'anonimato pressoché assoluto alla gloria, nel 1929 vince il premio Nobel. Una delle poche gratificazioni che ancora mancano alla sua blasonata famiglia.

Ma se da un punto di vista strettamente scientifico Louis de Broglie ha il successo che merita, non altrettanto avviene nel campo della interpretazione epistemologica dei fenomeni quantistici. Un campo in cui non si sottrae certo alla sfida. E dove si ritrova ancora una volta solo con Einstein ad ingaggiare due diverse battaglie ideali: quella sul dualismo onda/corpuscolo e quella sulla «realtà autentica» della fisica dei quanti.

Un numero enorme di fisici non è affatto convinto che materia e radiazione abbiano una doppia natura. Come ricorda Richard Feynman (QED, la strana teoria della luce e della materia, Adelphi, 1989) molti ironizzano su una realtà che il lunedì, il mercoledì ed il venerdì si comporta da particella, il martedì, il giovedì e il sabato si comporta da onda e, alla domenica, ci deve pensare su. D'altra parte ancora oggi la questione è aperta. La dualità? Je n'ai pas besoin de cette hypothèse. Non ho bisogno di questa ipotesi, sosteneva ancora di recente il fisico Alfred Landé. Paradossalmente, nota Franco SELLERI (La causalità impossibile, Jaca Book, 1988) le idee sul dualismo di Einstein e de Broglie trovano una certa accettazione presso le scuole di Copenaghen e di Göttingen, con cui sarà memorabile l'altra battaglia, quella sul realismo quantistico. Mentre vengono bocciate proprio da Schrödinger. Che riconosce l'utilità pratica della rappresentazione dualistica, ma nega che essa rappresenti la realtà effettiva. Gli elettroni, sostiene (senza successo) sono solo onde. Enrico Fermi invece ha non poche perplessità nel riconoscere che la radiazione ha anche una natura corpuscolare. Mentre Max Born, al contrario, sostiene che le particelle quantistiche sono solo corpuscoli: è la descrizione matematica che talvolta li fa apparire come onde. Insomma, nessuno ama la natura duale. Così, che sebbene continui ad avere

pieno successo sperimentale, ancora oggi il dualismo onda/corpuscolo è una teoria minoritaria.

Louis de Broglie ed Albert Einstein si ritrovano ancora insieme nel rifiutare l'interpretazione che Niels Bohr, Werner Heisenberg e Pascual Jordan danno da Copenaghen della realtà quantistica. «De Broglie fu considerato una specie di dinosauro per la sua testarda insistenza sulla necessità del determinismo nella fisica moderna» scrivono Lloyd MOTZ e Jefferson WEAVER (La storia della fisica, Cappelli, 1991). Per de Broglie come per Einstein è inaccettabile che il mondo dei quanti si sottragga a quelle rigide reti di nessi causali che sembra dominare nel mondo normale. Ed è pure inaccettabile che la realtà nel mondo dei quanti esista, come sostiene la scuola di Copenaghen, solo ed unicamente se c'è qualcuno che la osserva. «Mi rifiuto di vedere che la luna non c'è se nessuno la guarda», sostiene Albert Einstein.

Il legame intellettuale tra il fisico tedesco ed il principe francese è davvero strettissimo. Come Einstein, Louis ritiene (con successo) che gli oggetti quantistici abbiano una doppia natura. Come Einstein, Louis cerca (senza successo) i nessi causali precisi in grado di spazzare via l'indeterminismo dal mondo dei quanti. Come Einstein, Louis cerca infine «le variabili nascoste» profonde che consentano di rendere «realistico» quello strano mondo. E, come Einstein, non lo trova. Louis de Broglie muore il 19 marzo del 1987. In una sorta di solitudine intellettuale. Insoddisfatto per gli sviluppi di una scienza che ha contribuito ad edificare.

Un'insoddisfazione che deriva, forse, da suoi limiti personali. Così come molti non riescono ad accettare la sua «pazza» ipotesi dualistica, Louis non riesce ad accettare la «pazzia» ipotesi indeterminista. Ma l'insoddisfazione potrebbe essere giustificata, forse, anche dai limiti della teoria quantistica. Forse esistono davvero «variabili nascoste» non locali, come alcuni grandi fisici da David BOHM a John Bell ritengono, in grado di spiegare in termini accettabili per un realista lo strano mondo dei quanti.

In verità determinismo e realismo sono due problemi distinti. La realtà quantistica può essere indeterminata (come tutto sembra confermare) pur essendo perfettamente oggettiva. Forse non è necessario la presenza di un «osservatore» per ridurre il «pacchetto d'onde» e materializzare un oggetto quantistico. Forse non è necessario rinunciare al «principio di indeterminazione» di Heisenberg per consentire alla luna di essere lì anche quando nessuno la guarda.

Per saperlo occorrerà attendere che qualcuno, come Louis de Broglie, abbia il coraggio e la forza di sollevare un altro lembo di quel gran velo che continua a nascondere la natura più intima del mondo dei quanti.

Anche le medicine «naturali» possono essere tossiche. Ma non c'è nessun controllo scientifico sui loro effetti collaterali

Le insidie nascoste in una tazza di tisana

L'autorevole rivista medica The Lancet ha dato l'allarme: ci sono stati dei casi di morte dovuti all'assunzione di tisane cinesi. Casi rari, ma il problema di un controllo scientifico sulla tossicità delle erbe medicinali rimane. Tanto più in un momento in cui sembra si stia diffondendo fra la gente l'equazione medicina naturale = medicina priva di rischi. Ne parliamo con alcuni farmacologi.

FLAVIO MICHELINI

A dare l'allarme è l'autorevole rivista medica The Lancet. Alcuni rapporti, tra cui quello della National Poison Unit - un gruppo che studia tra l'altro gli effetti indesiderati dei medicamenti - hanno descritto nove casi mortali provocati da tisane cinesi che dovrebbero curare l'eczema o far dimagrire. Altri due casi letali riguardano una donna di 28 anni e una bambina di 9, decedute per insufficienza epatica acuta attribuita alla tisana. Si tratta di casi limite.

Tuttavia, secondo gli scienziati, le preparazioni a base di erbe «non sono soggette ad alcun tipo di controllo, non si sa che cosa contengano esattamente, in che proporzioni, e possono danneggiare qualsiasi organo».

Naturalmente nessuno vuole demonizzare le erbe medicinali. Come osserva il professor Ilo TADDEI, direttore dell'Istituto di scienze farmacologiche all'Università di Siena, «le piante medicinali, come i

farmaci di sintesi, hanno precise indicazioni e caratteristiche di comportamento. Con esse, talvolta, si possono ottenere effetti farmacologici favorevoli e minori effetti collaterali. Ma per raggiungere questi risultati il «saggio empirismo» non è sufficiente: sono indispensabili precise conoscenze botaniche, chimiche, farmacologiche e farmacologiche. Solo in questo modo la fitoterapia occuperà il giusto posto che le spetta fra le scienze mediche sperimentali».

È invece opinione diffusa che le erbe medicinali siano efficaci, sicure e prive di rischio per il solo fatto di essere «naturali». Grazie a queste credenze, e anche agli insuccessi della medicina ufficiale, il mercato delle erbe non conosce crisi. Mentre il numero delle erboristerie si moltiplica, ormai le piante medicinali

vengono vendute anche nella maggior parte delle farmacie. Non solo. Spiegano Alessandro Nobili e Daniele Coen, dell'Istituto di ricerche farmacologiche «Mario Negri»: «Sebbene la medicina alternativa nelle sue diverse forme - omeopatia, pranoterapia, erboristica - si fondi su credenze e pratiche «mistiche-religioso-magiche» piuttosto che su dati scientifici, un numero sempre crescente di medici la esercita come attività principale e comunque la consiglia con frequenza. Da uno studio italiano del 1987 è infatti emerso che circa un terzo dei medici in Italia alternano in maniera più o meno diretta il mercato delle erbe e del «naturale-alternativo»».

Non sarebbe il caso di rammaricarsene troppo. Molte medicine derivate dalle piante fanno ancora parte della farmacopea ufficiale: come la colchicina, la cumarina, la

senna, il curaro, la digitale, l'efedrina, l'ergotamina, il chinino e la reserpina. Il problema nasce quando si scopre che nessuno sa che cosa contengano esattamente le miscele allestite dall'erborista, e che molti giurano sulla fondatezza dell'equazione «naturale = uguale sicurezza. Non è così. Lasciando da parte le piante tossiche - come lo stramonio, che ha occupato le cronache estive per i suoi effetti allucinogeni e in qualche caso mortali, o la celeberrima cicuta - resta il fatto che se una pianta medicinale contiene un principio attivo (in caso contrario tanto varrebbe bere un bicchiere d'acqua) può avere effetti collaterali come i farmaci sintetici».

Ecco alcuni esempi scelti a caso. La consolidina (Symphytum officinale), alla quale vengono attribuite proprietà antiflogistiche e antiemorragi-

che, in qualche caso ha provocato insufficienza epatica acuta. La valeriana, usata come sedativo, ha fatto segnalare episodi di ingrossamento del fegato, ittero ed epatite. L'Anistolchia, impiegata in omeopatia per curare disturbi mestruali e malattie intestinali, contiene un principio attivo, l'acido aristolochico, dotato di proprietà cancerogene. Il Ginseng agiterebbe come tonico del cuore ma viene venduto e pubblicizzato anche come afrodisiaco e conservatore della giovinezza. Sfortunatamente sono stati segnalati episodi di ginecomastia, irritabilità e ipertensione. La stessa liquorizia (proposta a chi è affetto da ulcera o da tabagismo), se assunta in dosi eccessive provoca ritenzione di sodio, perdita di potassio e ipertensione. Infine il vischio, suggerito a chi soffre di urti, in qualche caso può favorire l'insorgere di una epatite. (1

«Adverse drug reaction and toxicological reviews»).

«Non intendiamo affatto», affermano Nobili e Coen - «denigrare l'uso delle erbe medicinali, che in molti popoli e paesi sono parte integrante della cultura e del costume di vita; è nostra preoccupazione sottolineare che il rischio potenziale di reazioni avverse da erbe medicinali esiste e potrebbe essere meglio definito, e forse ridotto, se l'attenzione al problema dell'efficacia, sicurezza e qualità di questi prodotti fosse la stessa richiesta e applicata alla farmacologia ufficiale. Purtroppo, mentre per i farmaci utilizzati nella medicina ufficiale esiste una legislazione che assicura che il rischio di tossicità «sia quanto più possibile conosciuto e quantificato, nessun controllo e nessuna legge fanno sino ad ora altrettanto per le erbe medicinali».