Usa: sperimentata immunoterapia contro tumore alle ovaie

La sperimentazione di una immunoterapia a base di anticorpi monoclonali e immunoglobuline g, per combattere un gene del cancro (oncogene) responsabile di una forma di tumore al seno e alle ovaie è stata avviata all'università della California di Los Angeles in collaborazione con la società di biotecnologie Genentech. Questa prima fase della sperimentazione serve per stabilire la non tossicità del farmaco; seguirà poi la fase clinica rivolta a metterne in evidenza gli effetti. La terapia è basata su anticorpi monoclonali, molecole che riconoscono le cellule tumorali e vi si dirigono, portando con sé la sostanza attiva, l'immunoglobulina g. Il bersaglio è il gene Her-2, presente in un'unica copia in ogni cellula sana e in una quantità da 20 a 40 volte maggiore in una cellula tumorale. Poiché il gene è deputato alla proliferazione cellulare, la sua moltiplicazione nelle cellule provoca la loro crescita incontrollata. Una produzione eccessiva del gene Her-2 è stata osservata nel trenta per cento delle donne malate di cancro al seno o alle ovaie.

Gli aironi tornano nella pianura padana

Nella parte occidentale della pianura padana gli aironi cenerini sono quadruplicati nell'ultimo decennio, creando nove nuove colonie nelle zone coltivate prevalentemente a riso. Lo riferisce il comitato scientifico del convegno italiano di ornitologia, in corso a Torino. Sono in aumento anche le nitticore e le garzette e gli aironi rossi, dopo un periodo di calo durato fino al 1985. Al contrario, la densità dei fagiani di monte osservati sul monte Baldo, in provincia di Verona, è scesa negli ultimi tre anni da 19 a 15 esemplari ogni cento ettari. Nel convegno, che proseguirà fino a venerdì, si affronteranno vari temi riguardanti il mondo degli uccelli: dalla parassitologia alla comunicazione sonora, dalla cartografia alla biogeografia e all'ecologia alpina.

Dal cervello del feto parte il «segnale» per l'inizio delle doglie?

Potrebbe partire dal cervello del feto il segnale che induce il travaglio nella donna, stabilendo il momento della nascita: è quanto sembra indicare uno studio che si basa su esperimenti condotti su animali. Lo studio, redatto dal dottor Peter Nathanielsz e dal collega Thomas Mc Donald, tutti e due della Cornell university, e pubblicato sull'ultimo numero della rivista «American journal of obstetrics and ginecology», illustra l'esperimento condotto su cinque pecore gravide: ai feti erano stati rimossi chirurgicamente i nuclei paraventricolari, una coppia di centri cerebrali che segnalerebbero l'imminenza del parto innescando una complessa reazione ormonale: al momento del parto nessuna delle pecore entrò in travaglio, e fu necessario far venire alla luce i piccoli, perfettamente formati, con il cesareo. Se confermata, la scoperta potrà consentire la diagnosi precoce della nascita prematura, che si verifica nel 10 per cento delle gravidanze e costituisce il 75 per cento delle cause di morte perinatale; «sembra che il feto controlli in qualche modo lo sviluppo dei sistemi che gli sono essenziali per sopravvivere, e che poi, a un determinato livello di maturazione, entri in funzione il sistema che innesca la nascita», ha commentato McDonald; i nuclei paraventricolari regolano la secrezione dell'ormone adrenocorticotropico (Acth), quello che invierebbe alla madre il segnale di inizio del travaglio di parto.

In Italia 30.000 morti all'anno causate dall'abuso di alcool

In Italia ogni anno si registrano trentamila morti per cause che possono essere collegate al consumo di prodotti alcolici e almeno tre milioni sono gli alcolisti, cioè persone che sono «dipendenti» dall'alcool. Proprio allo scopo di studiare le possibili iniziative per rendere meno drammatico questo fenomeno, da ieri a venerdì sono riuniti a Saint Vincent medici, psicologi, psichiatri, sociologi della «Società italiana di alcoologia». Dalle relazioni emerge che, negli ultimi tempi, la situazione si è ancora aggravata: l'età media degli alcolisti si è abbassata da 52 a 45 anni, e tra loro è aumentato il numero dei giovani e delle donne; il consumo di vino si è ridotto al 79 per cento, ma è aumentato quello di birra (10 per cento) e superalcoolici (11); il tasso di mortalità per cirrosi epatica (ventimila morti annui) è tra i più alti del mondo; l'età media dei bambini che già consumano vino è di otto anni; le cause di mortalità alcool-correlata sono, a seconda delle regioni, tra il terzo e il sesto posto. Un grande lavoro viene fatto dai 1300 club di «alcolisti in trattamento» costituitisi dal '79 ad oggi, ma questo non è sufficiente. «Come si è fatto per il fumo - ha rilevato il medico Sarino Aricò, segretario scientifico del congresso - si deve arrivare ad una nuova cultura sull'alcool e sui suoi rischi, con iniziative che coinvolgano scuola, famiglie e posti di lavoro».

MARIO PETRONCINI

I falsi della scienza, un libro racconta gli inganni perpetrati dai grandi ricercatori allo scopo di affermare un'idea in cui credevano. Il caso dei «Principia»

Newton, l'imbroglione

Sarà presto il libreria «Falsi profeti», il libro di Alexander Kohn sugli inganni e gli errori della scienza edito da Zanichelli, di cui anticipiamo qualche pagina. Il libro prende in considerazione vari aspetti della condotta scorretta nella scienza – sia passata che recente – nei campi delle scienze naturali, della medicina, della psicologia e dell'archeologia. Contiene anche alcuni esempi di ricerche erronee, così come esempi di falsi volontari ed involontari, di vere e proprie frodi o di casi, come quello di Newton, di forzatura dei dati in base ad una profonda, geniale convinzione.

ALEXANDER KOHN

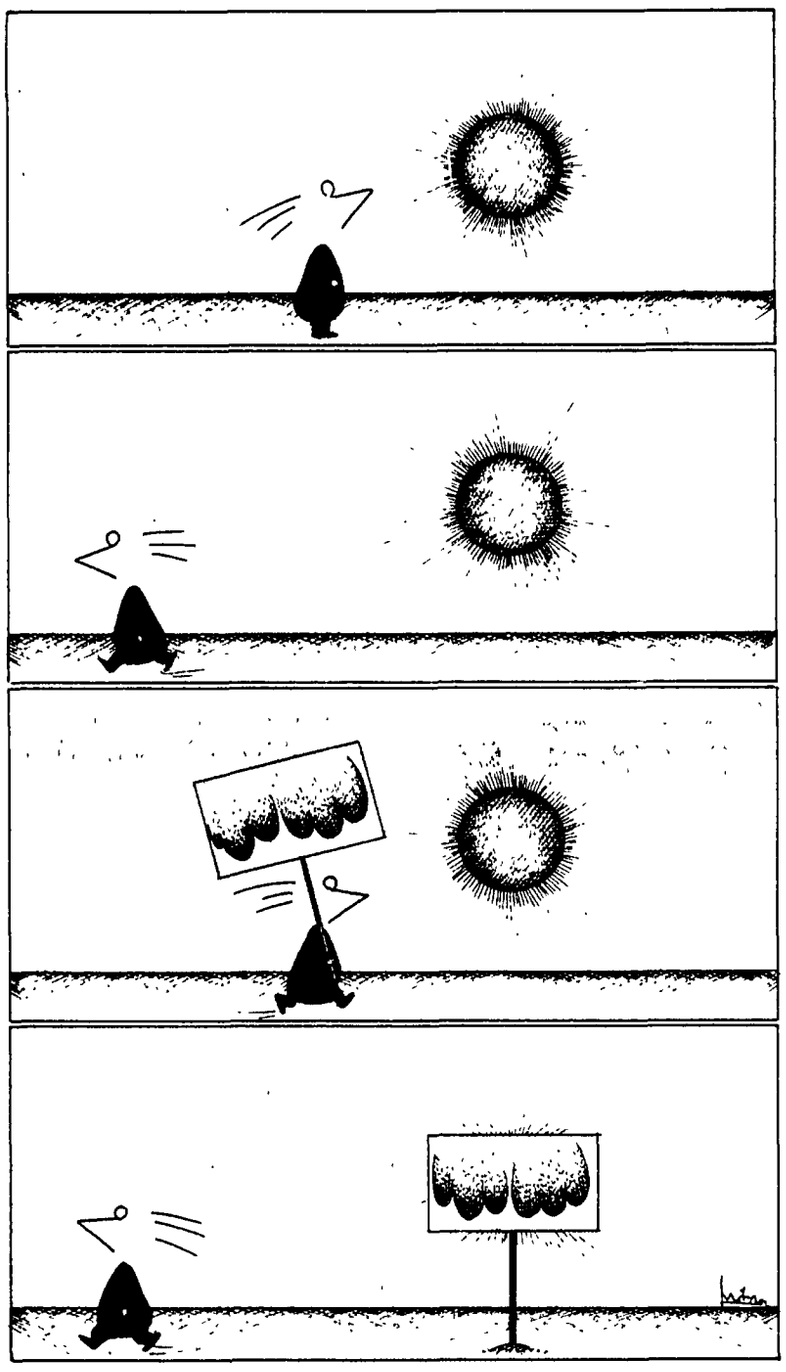
Newton, uno dei padri della scienza moderna, proseguì quella ricerca della semplicità matematica nei fenomeni naturali che era stata iniziata da Copernico, Keplero e Galileo. Nel Terzo Libro dei suoi *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* pubblicato nel 1697, Newton tentò di ridurre il complesso dei suoi principi filosofici del Sistema del Mondo ad una trattazione matematica elementare che sarebbe risultata comprensibile a coloro che avevano assimilato i primi due libri. Fino ad allora la tradizione pitagorica rappresentata da Keplero e da Galileo era basata sulla descrizione geometrica dei fenomeni naturali (movimento dei pianeti e corpi in caduta libera), mentre la tradizione meccanicistica rappresentata da Descartes andava in cerca delle cause meccaniche di questi fenomeni. Fu il genio di Newton ad unificare questi due approcci introducendo per la prima volta nella scienza il concetto di forza come azione a distanza.

La legge di Keplero sul movimento dei pianeti non prendeva in considerazione gli effetti della Terra, mentre i calcoli di Galileo sul movimento dei pianeti erano solo rappresentazioni ideali degli eventi reali. Newton nei suoi *Principia* fu il primo a prendere in considerazione le perturbazioni che differivano dai concetti ideali su cui era basata la scienza del suo tempo. Egli dimostrò che quelle perturbazioni potevano essere trattate matematicamente e mostrò che i calcoli teorici basati sui suoi principi erano in grado di fornire risultati in accordo con i dati misurati sperimentalmente. Purtroppo, nel cercare di dimostrare come gli eventi materiali corrispondessero bene ai calcoli matematici, Newton presentò i suoi dati con un grado di precisione che ai suoi tempi era praticamente impossibile raggiungere.

Sulla base dei suoi principi Newton calcolò la correlazione tra la distanza della Luna e la costante gravitazionale, la velocità del suono e la precessione degli equinozi.

La legge di gravitazione universale venne derivata dalla correlazione tra l'accelerazione dei corpi in caduta libera dovuta alla gravità della Terra e l'accelerazione della Luna che si muove attorno alla Terra come se stesse cercando di cadere. Dai dati di Keplero, Newton sapeva che tale attrazione centripeta dei pianeti verso il Sole era inversamente proporzionale alla distanza dal Sole. Newton trasse la conclusione che l'attrazione che mantiene la Luna nella sua orbita attorno alla Terra è correlata alla forza di gravità misurata come l'accelerazione dei corpi in caduta libera sulla Terra. A questo punto Newton prese in considerazione gli effetti del Sole sull'orbita lunare, l'accelerazione centripeta della Luna, la forma ovoidale della Terra (che ha conseguenza sulla rotazione della Terra attorno al proprio asse) e giunse alla conclusione matematica che g/2 doveva essere uguale a 15 piedi, 1 pollice e 13/9 di linea. La precisione di questo numero ricavato matematicamente è superiore di 1 su 30.000; una precisione che supera le possibilità dei tempi di Newton quando, per esempio, le misurazioni di Boyle per confermare la sua legge avevano una precisione di 1 su 100.

La derivazione newtoniana della velocità del suono è un'opera di genio. Newton prese in considerazione la lunghezza di un'onda nell'acqua (la distanza tra una cresta e la successiva) e la sua velocità di propagazione; poi calcolò come si sarebbe comportato il suono se fosse stato realmente un'onda. A questo scopo aveva bisogno di conoscere il rapporto tra la densità dell'aria e quello dell'acqua, un valore che non era noto. Newton assunse che fosse 1/850. Quindi, usando la legge di Boyle per calcolare, riferiti all'aria, i dati della densità e della compressione delle onde, calcolò che la velocità del suono doveva essere di 979 piedi al secondo. Per confermare i suoi calcoli Newton fece il famoso esperimento nella Neville's Court del Trinity College a Cambridge, in cui misurò il tempo impiegato da un eco per ritornare. Per misurare il tempo trascorso dall'emissione del suono al suo ritorno al punto di origine, fece uso di pendoli di diversa lunghezza. Le misurazioni gli fornirono una serie di valori compresi tra i 920 e i 1.085 piedi al secondo. Dunque, il valore di 979 piedi, che era stato calcolato, risultava proprio nella serie. Tuttavia, questo valore era di circa il 20% inferiore alle stime della velocità del suono derivate sperimentalmente dalle misurazioni di Derham nel 1708 come pure dalle misurazioni di Halley e di Flamsteed del Royal Observatory. Venuto a conoscenza di questi valori sperimentali, Newton decise di prendere in considerazione altre assunzioni che giustificassero la differenza del 20% tra i dati sperimentali e i suoi calcoli. Assunse che le onde nell'aria non implicano punti geometrici ma reali particelle di aria (che definì come «grossezza» dell'aria); poi assunse che l'aria contiene una percentuale del 10% di vapore acqueo. Quando queste assunzioni vennero introdotte nelle formule di Newton, ciascuna determinò un aumento del 10% del valore, per cui a quel punto la velocità del suono calcolata risultava di 1 142 piedi al secondo, un numero che coincideva con quello misurato sperimentalmente con una precisione di 1 su 1.000.



Disegno di Mitra Divshali

Come riuscì Newton ad attribuire un valore numerico alle sue assunzioni? Non aveva alcuna base fattuale: non aveva alcun dato che gli indicasse che l'aria contiene il 10% di vapore acqueo; non poteva sapere che le particelle di aria sono solide. Questi parametri gli erano sconosciuti. Anche se Westafall dichiara esplicitamente (81) che queste assunzioni furono «niente di meno di un imbroglio volontario», io penso che fare approssimazioni matematiche nel caso di problemi altrimenti intrattabili è, di fatto, la cosa migliore che si possa fare per mostrare che una teoria è verosimile.

Tuttavia rimangono anche altri problemi. Se si esaminano le tre edizioni di *Principia* di Newton (pubblicate rispettivamente nel 1687, nel 1713 e nel 1726) si nota che le correzioni apportate da Newton ai suoi calcoli vennero fatte a posteriori: Newton sapeva quale doveva essere il risultato e di conseguenza aggiustò i suoi dati affinché corrispondessero bene alle previsioni. Per esempio, nel suo calcolo della velocità del suono corresse il valore della densità dell'aria da 1:850 nella prima edizione a 1:870 nella seconda edizione. Analogamente, il calcolo della distanza della Luna dalla Terra era basato sul valore noto della costante gravitazionale g. Newton usò in primo luogo i dati di Copernico, Vendelin e Tycho per la distanza della Luna, ossia 60,5 raggi terrestri; da qui il valore di *g/2* risultava essere di 15 piedi e 1 pollice, che coincideva con la misurazione di Huygens. Di fatto la distanza della Luna non era conosciuta, per cui la scelta del valore 60,5 era quella che meglio si adattava al valore di g determinato da Huygens.

Il terzo esempio di manipolazione dei dati si può trovare nei calcoli di Newton per la precessione degli equinozi terrestri, che si sapeva essere di circa 50 secondi. A questo proposito Westfall scrive (81):

«Nel caso della precessione [...] la correzione di un lemma sbagliato nella prima edizione impose la necessità di riaggiustare più del 50% dei rimanenti numeri. Senza nemmeno dichiarare di avere nuovi dati, Newton manipolò sfacciatamente le vecchie cifre sulla precessione in modo da nascondere l'apparente discrepanza e portare la dimostrazione a un più alto livello di accuratezza».

Il manoscritto di Newton per la seconda edizione dei *Principia* venne pubblicato da Roger Cotes. Nella sua corrispondenza con Cotes per le correzioni da apportare, Newton scrisse (febbraio 1719): «È sufficiente che Voi riusciate a correggere i numeri in modo che la precessione degli equinozi risulti di 50 o 51 secondi». Cotes apportò le necessarie correzioni e scrisse a Newton: «Sono molto contento di vedere che tutto viene enunciato con tanta perfezione e chiarezza perché, indipendentemente dalle conclusioni, penso che la Vs. distanza di 18,2° dovrebbe essere mantenuta ed è molto meglio 17,50° o 15,25°; e lo stesso si può dire degli altri cambiamenti nei Vs. principi da cui è derivata la conclusione». Così nella seconda edizione del libro di Newton i risultati sulla precessione divennero precisi nella misura di 1 su 3.000.

Certamente non è sbagliato cercare di mettere in accordo la teoria e l'esperimento, sempre che l'ipotesi venga poi ulteriormente controllata con altri esperimenti e non sia presentata come definitiva. Il procedimento di ragionare a ritroso dai risultati sperimentali alla correzione di un aspetto del modello teorico non deve essere considerato disonesto.

La storia riferita da A.H Boultree (82) illustra una situazione simile nel nostro secolo. Boultree cita I.C. McLennan che durante una lezione all'Università di Toronto raccontò il seguente aneddoto: avendo fatto osservare a Nils Bohr quanto fosse straordinario che la sua (di Bohr) equazione fornisse con estrema precisione i valori della costante di Rydberg (una costante fisica relativa agli spettri atomici), Bohr rispose: «Per forza, McLennan, sono stato io a farli risultare in questo modo».

Una interessante nota riguarda la gelosia di Newton per il suo lavoro e la priorità delle sue scoperte (83). Il 16 aprile 1676 Newton scrisse una lettera al segretario della Royal Society per avvisarlo che la scoperta di Boyle pubblicata nelle *Philosophical Transaction* della Royal Society nel febbraio di quell'anno poteva essere causa di un grande danno sociale. Quale era questa scoperta dannosa? Boyle aveva notato che mescolando il mercurio con la polvere di oro si produceva calore. Newton mise in guardia la Royal Society da pericoli non ben specificati nel caso che la reazione di Boyle fosse stata conosciuta dai non addetti ai lavori. Si sa che in quel periodo anche Newton stava facendo esperimenti alchimistici e si può quindi sospettare che Newton temesse che Boyle gli potesse «rubare» la priorità dei metalli, e perciò usò la sua autorità per fermare la diffusione delle scoperte di Boyle.

Telefoni cellulari, è rivolta

In Usa monta la ribellione contro l'uso senza regole dei fastidiosissimi apparecchi: il «bip-bip» disturba spettacoli teatrali, cinematografici, partite

RICCARDO CHIONI

NEW YORK. «Il futuro»? Lo «ascolto» tutte le mattine sul treno – afferma il banchiere Taddeo Whitmore – abbiamo perso il privilegio del silenzio. «Quando il silenzio era d'oro»: ovvero, quando la gente non circolava con il telefono cellulare nel taschino. «Non se ne può più». È impossibile leggere in pace persino il giornale. Ogni due secondi da qualche scompartimento arriva il beep-beep a rompere il silenzio. E dalle ventiquattrore escono quei terribili aggeggi elettronici. Ogni mattina Whitmore sale sul treno che dal Connecticut lo porta all'ufficio a Wall Street: «Durante il tragitto fino a poco tempo fa era possibile rilassarsi, leggere. Ora non si ha più un minuto di pace». L'uso dei telefonini portatili è diventato un fenomeno assai diffuso negli Stati Uniti. Tanto che l'uso indiscriminato non ha mancato di scatenare polemiche e discussioni sull'opportunità o meno di redigere un manuale per «buon cellulare». Accade un po' dovunque: il beep-beep del telefonino è una vera e propria persecuzione a teatro, sui campi da golf, durante incontri sportivo e persino nel mezzo di funzioni religiose. Ed il futuro – per gli amanti ed i templi del silenzio – non si annuncia affatto roseo. Negli Usa circolano già circa 5 milioni e mezzo di cellulari e per gli anni a venire Norman Black, portavoce dell'Associazione Cellular Telecommunication Industry, prevede un vero e proprio boom maniacale. «Nella prossima decade – assicura – 33 milioni di americani prima di uscire di casa o dall'ufficio si ficcheranno in tasca il telefonino», le cui dimensioni peraltro si assottigliano sempre più. L'«abuso» del cellulare è diventato ormai un'abitudine comune; i cellular-maniaci insomma entrano di prepotenza nella privacy altrui e sembra proprio che non vi sia scampo per nessuno. Tant'è che numerosi esercizi pubblici, come la catena di cinema Wometco in Florida ha deciso di bandire il telefonino dalle sue 17 sale: «Abbiamo assistito persino ad azzuffamenti tra il pubblico a causa del telefono. Quando la gente non sa controllarsi e supera la misura, si rendono necessarie simili decisioni» dichiara il presidente della società, John Ray. Anche se – a parte la Wometco – nessuno se la sente di mettere un freno, prolificano però i cartelli con la scritta «no cellular phones» all'esterno di rinomati ristoranti e cabaret degli Stati Uniti e Canada. I proprietari della famosa Teahouse di Vancouver cortesemente invitano i clienti a spegnere i cellulari dalle pagine del menu. Sirio Maccioni, proprietario dell'esclusivo ristorante Le Cirque, nel cuore di Manhatthan, precisa che nel suo locale i clienti hanno il buon gusto di lasciare al guardaroba il telefono assieme al soprabito: «Se ricevono una telefonata, possono alzarsi da tavola e andare a rispondere all'apparecchio appeso sul muro dell'ingresso». Il problema della fono-intrusione ha interessato anche l'industria del settore. La Fujitsu – ad esempio – ha deciso di corredare il minuscolo modello Pocket Commander di una sorta di «dieci comandamenti», o del buon senso: primo, non interrompere meeting d'affari; secondo, non chiamare dopo l'inizio del film; terzo, non farti telefonare al ristorante e così via. Ma queste cortesie comuni non vengono applicate dai soliti esibizionisti: sono in molti a non resistere alla tentazione di farsi notare. Istruiscono addirittura mogli e segretarie affinché chiamino al ristorante o a teatro. Un patetico tentativo questo per mostrare quanto siano importanti. Altri ancora poi scorrazzano a bordo dell'auto con la cornetta appiccicata all'orecchio senza che nessuno tuttavia sia all'altro capo. C'è anche chi – in mancanza d'altro – parla con la segreteria telefonica Tutto ciò per far notare al prossimo che io sono importante e tu no afferma Judith Martin, autrice della «Guida alle buone maniere per il prossimo millennio».

Una bioetica umana, troppo umana

Il libro del medico americano Hugo T. Engelhardt propone un pluralismo fondato su basi razionali, dal quale sono escluse tutte le altre specie animali

ANNA MANNUCCI

A New York la comunità nera e quella ebraica si scontrano violentemente. L'integrazione fra razze appare sempre più difficile, le varie comunità hanno valori e visioni della vita diversi, incomunicabili e irriducibili. Un dato di fatto della società pluralista. «E' entro mondi morali particolari che si vive e si trova il pieno significato della vita» - scrive il medico Hugo T. Engelhardt nl suo «Manuale di bioetica» (A. Mondadori, Milano, 1991) - «è solo nell'ambito di una comunità particolare che si impara se sia giusto o sbagliato, se valga o no la pena di fare le cose che si ha il diritto morale di fare». Esistono dunque «ferventi cattolici irlandesi del sud di Boston, sassoni protestanti del Texas centrale, omosessuali ebrei di San Francisco», ed è con queste peculiarità che ci si deve confrontare. I contenuti dell'etica esistono dunque all'interno delle comunità, mentre «presa da sola, la bioetica laica sarebbe un quadro vuoto». Questo non vuol però dire che il conflitto è inevitabile. Lo sforzo di Engelhardt è proprio quello di fornire una cornice vuota al cui interno però le varie comunità vivano pacificamente, riconoscendo l'inevitabilità del pluralismo. La morale è «un patto pacifico fra persone». E' questa «l'etica come procedura», caratterizzata dal rispetto per la libertà degli agenti morali, dall'accettazione della pluralità dei punti di vista, è «il trionfo del presupposto politeistico», non desiderato dall'autore, ma riconosciuto come inevitabile. Il libro esamina in questa ottica laica i problemi classici della bioetica, aborto, contraccezione, infanticidio, il consenso e il rifiuto del trattamento, l'allocazione dei fondi nell'assistenza sanitaria, questioni che riguardano tutti. La bioetica è qui intesa come etica medica, non si parla per esempio di etica ambientale. I soggetti di questa etica pluralistica sono le persone. Ma «persona» non è sinonimo di essere umano. La comunità morale è composta dagli esseri autocoscienti, razionali, liberi di scegliere e in possesso di un senso morale. Solo questi sono persone. Engelhardt taglia dunque via feti, zigoti, handicappati mentali gravi e comatosi, che sono «al di fuori del santuario interno della morale». Una morale razionale dunque per esseri razionali, rispettosi degli altri esseri razionali. In questa ottica, gli animali non sono persone, è evidente, e a loro non è dovuto nessuna considerazione, neanche minima. Possono essere oggetti di beneficenza, ma sono solo le persone a giudicare a quali beni bisogna dare peso, per esempio «il cacciatore deciderà che il piacere della caccia e il raffinato ricordo dell'uccisione sia un bene il cui valore supera quello della vita dell'animale da cacciare e uccidere». E' rifiutata insomma anche la morale kantiana, che acconsente all'uso di animali come mezzi, ma non accetta l'uccisione per divertimento, anche se per motivi «educativi», la crudeltà verso gli animali porterebbe infatti a quella verso gli uomini. Con questa concezione dell'etica laica, pluralistica, vuota di contenuti e riferita solo agli esseri razionali, Engelhardt esamina i vari temi scottanti, della vita e della morte, in modo spesso scandaloso, soprattutto per noi italiani, dalla forte matrice cattolica. Se tutti sono sicuri di non cambiare specie, non temono di diventare animali e di essere dunque esclusi dalla morale, molti temono invece l'handicap, l'invalidità, la vecchiaia, nessuno essendo sicuro di sfuggire queste situazioni di «minorità» . Forse questo spiega il fascino della poco pluralista etica cattolica, così rassicurante da questo punto di vista (e non solo). Ma la bioetica non è solo etica medica o discorso sull'assistenza sanitaria. Molto interessanti a questo proposito due degli interventi della corposa antologia «La bioetica. Questioni morali e politiche per il futuro dell'uomo», atti del convegno di Politeia del marzo 1990, a cura di Maurizio Mori, Bibliotechne editore. Gaetano Carcaterra discute della logica decisionista e della cosiddetta legge di Hume, ossia il rapporto fra essere e dover essere, ma quello che qui ci interessa è il problema dell'alterità, chi è l'altro nel rapporto morale?. Non è certo una tematica nuova, ma viene riproposta in termini nuovi o meglio non usuali. Gli altri infatti possono essere anche gli animali o addirittura gli ambienti naturali. E' con questo taglio che Carcaterra esamina dunque le teorie animaliste ormai classiche, quella dei diritti di Tom Regan, l'utilitarismo di Peter Singer e il rispetto della vita di Albert Schweitzer. Il problema dell'alterità, in fondo, corrisponde a quello della definizione del bene, della fondazione dell'etica. Ecco allora che per esempio la caccia o l'indossare pellicce diventano problemi morali, dato che comportano l'uccisione di animali, cosa che può anche essere considerata un delitto, se la cerchia degli altri si estende agli esseri non umani Questa è la sfida della nuova bioetica, il non umano, il trascendimento dell'umano A questo non si può rispondere con giustificazioni basate sulla convenzione, sul «si è sempre fatto così», sull'arbitrio o sulla forza, dice Carcaterra. Ci vogliono argomentazioni razionali, che non è detto però assumano la razionalità come criterio discriminante. Ecco allora che l'animalismo può razionalmente difendere degli esseri irrazionali