

Il primo catalogo di tutte le piante dopo l'opera di Linneo



Botanici di tutto il mondo si sono incontrati ieri nei giardini di Kew, presso Londra, per dare inizio a un'opera monumentale: un catalogo di tutte le specie di piante conosciute. Il loro lavoro durerà diversi anni e sarà raccolto sotto il titolo latino "species plantarum", in omaggio allo scienziato svedese Carolus Linnaeus, che sotto questo nome presentò il primo catalogo completo del regno vegetale. «Nel diciottesimo secolo, Linnaeus conosceva 8 mila tipi di piante - ha spiegato il professor Ghillean France, direttore dei giardini di Kew - oggi se ne conoscono oltre 250 mila e i nomi con cui vengono indicate sono oltre un milione. Per fortuna disponiamo di computer, e possiamo costituire una banca dei dati a disposizione di tutti gli scienziati del mondo. Alla riunione preparatoria partecipano rappresentanti di 45 enti botanici. «Tutti i maggiori istituti del mondo - afferma il professor France - hanno aderito all'iniziativa». La prima fase del lavoro durerà circa 5 anni e consisterà nel controllare con quanti e quali nomi viene indicata ogni pianta. Nella seconda fase sarà redatta una accurata descrizione di ogni pianta.

Cominciato conto alla rovescia per la missione segreta di Atlantis

Ha preso il via ieri mattina (tempo italiano) il conto alla rovescia per lo shuttle Atlantis il cui lancio è previsto per un'ora ancora imprecisamente giovedì prossimo. I controllori dell'operazione hanno fatto sapere che l'ora precisa del decollo della rampa di lancio sarà annunciata nove minuti prima del "blastoff" data la natura segretissima del carico che la navetta spaziale deve portare in orbita. L'operazione, come è noto, è effettuata per conto del Pentagono. Notizie non confermate, ma provenienti da ambienti vicini al dicastero della Difesa, la nuova operazione Atlantis avrebbe il compito di posizionare su un'orbita stabilita un satellite spia in appoggio al contingente militare americano inviato in Arabia Saudita e nella zona del golfo Persico per arginare le mire espansionistiche del regime iracheno del dittatore Saddam Hussein. A bordo dello shuttle ci saranno cinque astronauti. Originariamente la navetta doveva essere lanciata nel luglio scorso, cioè prima dell'invasione irachena del Kuwait, avvenuta il 2 agosto, ma era stata sospesa a causa di perdite di idrogeno liquido dai serbatoi di carburanti.

Il virus che ha ucciso 20 mila foche colpisce anche i delfini...

Centinaia di delfini trovati morti sulle spiagge del Mediterraneo alla fine dell'estate erano infettati da un virus simile a quello che ha ucciso almeno 20 mila foche nel Mare del Nord due anni fa. Secondo quanto riporta la rivista *New Scientist* più di 400 delfini morti sono stati trovati sulle coste di Spagna, Francia e Italia. Gli scienziati spagnoli, cercando di spiegare il fenomeno, hanno chiesto aiuto a quei laboratori specializzati negli studi sulle malattie epidemiche delle foche. Dal Laboratorio di ricerche veterinarie di Belfast è giunta infine una risposta. Nel delfino è stata riscontrata un'infezione causata da Morbillivirus, un virus della stessa famiglia di quello che provoca il cimurro nei cani e del virus che ha provocato la morte di tante foche. I ricercatori hanno riscontrato negli animali danni al cervello e ai polmoni, inoltre il virus sembra aver distrutto i globuli bianchi, rendendo così i delfini suscettibili ad altre infezioni. «Non siamo ancora sicuri che si tratti dello stesso virus, abbiamo ancora bisogno di lavorarci per un po' di tempo», ha detto Seamus Kennedy, del laboratorio di Belfast.

...E forse le balene del Mediterraneo

Dalla Costa Azzurra, e precisamente da Antibes, arriva la notizia di una balena lunga 5 metri e del peso di 800 chili arenata sulla spiaggia. L'esemplare sarebbe stato colpito sempre da Morbillivirus, lo stesso virus che ha colpito i delfini. Il direttore dello zoo marino di Marineland, Mike Riddell, ha dichiarato: «Tutto lascia supporre che il virus che sta decimando i delfini abbia colpito ancora». L'epidemia, secondo gli scienziati irlandesi e olandesi, si sarebbe sviluppata a seguito di una calda estate e al conseguente eccessivo riscaldamento delle acque. Gli specialisti in virologia marina avevano già paventato il pericolo che dopo aver colpito i delfini Stenella il Morbillivirus avrebbe potuto interessare anche le balene del Mediterraneo. Intanto un altro delfino è stato rinvenuto morto sulla spiaggia nei pressi della linea di frontiera italo francese.

CRISTIANA PULCINELLI

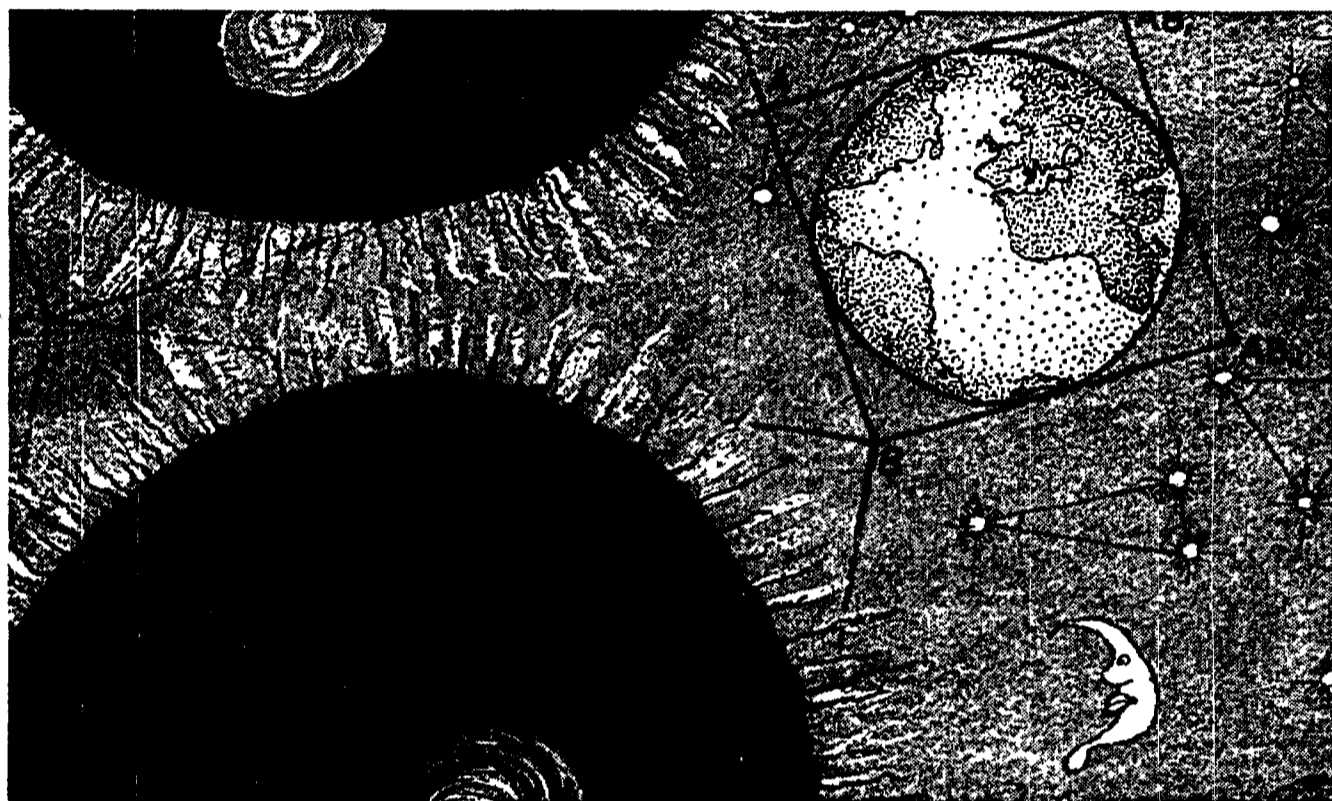
Intervista al premio Nobel Ilya Prigogine
«L'instabilità dei sistemi complessi come il clima o la vita rende il loro futuro incerto. Ma ancora condizionabile»

I crocevia della natura

Preoccupati, ma vigili. Per una nuova, necessaria alleanza tra uomo e natura. Il clima è un sistema dinamico instabile. Le piccole sollecitazioni a cui l'uomo lo sottopone possono amplificarsi fino a creare una enorme fluttuazione. Occorre quindi continuare a studiare, ma cominciare ad intervenire per indirizzare l'evoluzione climatica verso strade meno pericolose. Lo afferma Ilya Prigogine, Premio Nobel per la chimica, che sabato a Siena ha ricevuto una laurea *honoris causa* in biologia e ha di fatto inaugurato il centro di studi ecologici *Oikos*, presieduto da Enzo Tiezzi.

Disegno di Giulio Sansonetti

PINTRO GRECO



SIENA Per ora è solo uno sventolio di bandiere bianche. Una disponibilità di massima a trattare la pace. Mentre ancora la (unilaterale) guerra guerreggiata non accenna a placarsi. A Londra, nel mese di giugno, è stato preso l'impegno a bandire l'uso di armi chimiche contro l'ozono stratosferico. A Ginevra, pochi giorni fa, i rappresentanti di 137 Paesi hanno convenuto di dover limitare le scorbicande nell'atmosfera per cercare di limitare gli ormai annunciati cambiamenti del clima. Sarà sancita, infine, l'alleanza tra uomo e natura?

Ilya Prigogine, 73 anni, visconte per volontà di Sua Maestà il re del Belgio, Premio Nobel per la chimica, è studioso tra i maggiori dei sistemi dinamici instabili. Padre fondatore della termodinamica "reativa", quella dei sistemi lontani dall'equilibrio. Ma anche pensatore stimolante come pochi. Capace, sottolinea il Rettore Luigi Berlinguer, «di rompere le gabbie epistemologiche» delle e tra le varie discipline scientifiche e filosofiche. E di connetterle in un nuovo, maturo pensiero ecologico. Non a caso quindi l'antica università di Siena, che celebra i suoi primi 750 anni, ha voluto conferirgli la laurea *honoris causa* in biologia: la prima nella sua carriera di chimico fisico. Ilya Prigogine è venuto a Siena per partecipare al "Workshop sulla chimica fisica ecologica", organizzato nell'ambito del Secondo convegno nazionale di chimica fisica ambientale, e per inaugurare (di fatto) insieme al Ministro dell'Ambiente Giorgio Ruffolo il Centro interdisciplinare *Oikos* di studi ecologici, di cui Enzo Tiezzi è presidente. Quando gli proponiamo un'intervista, l'idea è quella di chiedere al chimico fisico, all'ecologo, all'epistemologo se e come l'uomo riuscirà a convivere con le incertezze intrinseche ad un sistema dinamico instabile e a stringere l'alleanza con il clima. Protocollo essenziale di quella più generale con la natura.

Professore, come definirebbe Lei il sistema clima del pianeta Terra? Ilya Prigogine è ben disponibile a rispondere. Ma intende chiarire bene i piani della discussione. «Tendendosi separati il chimico dall'ecologo. Ed entrambi dal filosofo. La discussione si incarna così lungo argini definiti. Chiaro. «Vorrei precisare che non mi considero un esperto di climatologia. Se vuole saperne di più sulla chimica fisica del sistema clima posso metterla in contatto con i coniugi Nicolai, di cui segue con attenzione il lavoro di ricerca». Approfitterò senz'altro della sua gentilezza, professore. Tuttavia l'evoluzione del clima, un sistema complesso con un numero enorme di variabili, pone una serie di problemi generali. Per esem-

pio, quale rapporto l'uomo può instaurare con un sistema indeterministico come quello climatico? «Un sistema non è mai indeterministico. Però è vero che l'evoluzione di un sistema dinamico può avere diverse possibilità di concretizzarsi. Ed è anche vero che piccole variazioni nelle condizioni iniziali possono determinare grandi cambiamenti nella probabilità che essa si concretizzi in un certo modo». Le parole chiave nella concezione prigoginiana di evoluzione di un sistema lontano dall'equilibrio (come è possibile definire il clima terrestre) sono tre: *sensibilità, instabilità e biforcazione*. Ed è da una di queste che Prigogine riprende il discorso. «L'idea di biforcazione è che ad un certo punto un sistema si trova di fronte ad un bivio: ha il 50% di probabilità di imboccare una strada ed il 50% di im-

boccare l'altra. In un punto di biforcazione il comportamento del sistema diventa instabile. Effettuata la scelta, imboccata una delle due strade, il sistema evolve poi verso un regime più stabile di funzionamento». Ho capito. Ma quella di biforcazione è un'idea astratta? «No. Il punto interessante è che la biforcazione è un'idea reale. Consideri la rottura di simmetria in natura». Infatti alcune molecole biologiche, dagli aminoacidi alla doppia elica del Dna, hanno una chiralità ben definita. La rottura di simmetria è frequente. La natura arriva spesso ad un bivio e compie scelte che talvolta sono sistematiche. Ma conoscere tutto ciò, come può aiutarci? «Ci può essere utile un altro concetto: quello di *sensibilità* delle biforcazioni. Le faccio un esempio. Un mio allievo ha di recente pubblicato un articolo

sulle probabilità che hanno le forze deboli di avere manifestazioni macroscopiche. Dove per forze deboli bisogna intendere forze davvero molto deboli, con raggi d'azione molto molto piccoli anche se la scala di riferimento è quella atomica. Ebbene vi sono forze deboli che possono agire al punto di biforcazione e, per esempio, creare una chiralità preferenziale. Il lavoro del mio allievo dimostra che, se il sistema evolve con sufficiente lentezza verso la biforcazione, l'effetto sistematico di piccole dissimmetrie può portare alla selezione preferenziale di uno stato. Consideri l'effetto della gravità sui vortici di Bénard». Prigogine accenna a quei vortici che si creano in un sottile strato di liquido sottoposto ad una differenza di temperatura tra superficie inferiore e superiore. Quando la differenza di

temperatura assume un determinato valore, le molecole danno origine ad un movimento collettivo, un vortice, che trasporta calore dalla parte più calda a quella più fredda. Dalla casualità nasce l'ordine. «Ebbene su questi vortici agisce la gravità, che è una forza molto, molto debole. La gravità, che tra particelle che agiscono in sistemi in equilibrio è trascurabile appena oltre qualche miliardesimo di centimetro, in sistemi lontani dall'equilibrio diventa importante anche a lunga distanza. Determinando correlazioni persino sulla distanza, enorme, del centimetro». È chiaro, professor Prigogine. Lei vuol dire che l'impalpabile battito di una farfalla in Amazonia, per fare il volo e paradossose esempio di Lorenz, potrebbe determinare un acquazzone in Florida. E che se quel battito è

sistematico, potrebbe indurre piogge continue su Miami e un periodo insistito di siccità in California. Ma ritorniamo al clima ed alla possibilità che ha l'uomo di incidere sulla sua evoluzione. «La termodinamica ci dice che effetti anomali deboli possono essere amplificati da condizioni di non equilibrio. E questa è la nostra idea di azione dell'uomo sul futuro dei sistemi ecologici. L'uomo può agire sul clima modificando anche leggermente le sue condizioni, indirizzando il sistema lungo quella strada piuttosto che verso l'altra».

Già, ma adesso il problema diventa come l'uomo possa agire coscientemente in positivo sull'evoluzione del clima dopo aver agito soprattutto negli ultimi secoli in modo negativo senza, tuttosommato, averne coscienza. «Ancora una volta non posso rispondere al-

la sua domanda come esperto. Comunque il punto essenziale è che dobbiamo comprendere meglio le leggi dell'evoluzione climatica. Questo è ovvio. Ed è anche ovvio che l'evoluzione del clima non dipende solo dall'uomo. Il sistema è un sistema dinamico che possiede una instabilità intrinseca. Quello che dobbiamo fare è scoprire nel gran rumore di fondo quelle azioni deboli che risalgono alla responsabilità dell'uomo e le fluttuazioni che esse determinano. Quindi abbiamo bisogno di più ricerca, di più osservazioni sperimentali e di migliori modelli teorici per agire sempre di più al meglio. Il problema a questo punto diventa: di quante osservazioni abbiamo bisogno, quanto accurata deve diventare la nostra capacità? Ma su questo, come scienziato, non posso rispondere. Non sono un esperto. Però, se lo desidera, può rispondere alla domanda di fondo. Lei da tempo propugna una nuova alleanza tra uomo e natura. Quindi tra uomo e sistema climatico. È ottimista sull'evoluzione di questo rapporto? «L'evoluzione della nostra rapporto con la natura dipende dall'evoluzione del nostro sistema sociale. Lei in effetti mi sta chiedendo se sono ottimista sull'evoluzione della nostra società. Perché solo una società, relativamente, stabile e felice può pensare in termini ecologici. La sua domanda, posta ad un Libanese, non avrebbe molto senso. Quando lei mi chiede se sono ottimista rispetto alla scienza, rispondo sì. La scienza sta introducendo condizioni sempre più favorevoli per migliorare il rapporto tra uomo e natura. Ma non è abbastanza. La scienza in sé non è sufficiente a determinare una transizione ecologica verso il futuro. Allora il problema è se sono ottimista anche da un punto di vista ideologico e intellettuale. Finora l'evoluzione della civiltà si è risolta in una miscela di benefici e sacrifici per gli uomini. Oggi la scienza, per la prima volta, rende possibile una civiltà che implica meno sofferenze, meno violenze. Meno sacrifici. E, almeno in prospettiva, maggiori possibilità per ciascuno di esprimere le proprie doti. Sono d'accordo con Karl Popper quando sostiene che non abbiamo mai avuto in passato una organizzazione sociale più democratica e giusta di quella che abbiamo in occidente. In primo luogo in Europa. E in questa nostra civiltà, che in realtà è ancora un progetto in divenire, la solidarietà verso gli altri uomini e verso la natura va crescendo. Soprattutto tra i giovani. Quindi sì, sono ottimista. Ma dobbiamo aver cura di difendere e sviluppare questo progetto europeo di civiltà. Come? «Il come è un problema politico. E io non sono un politico».

A Pittsburg, Stati Uniti È morta Stormie Jones, la prima bimba a ricevere cuore e fegato nuovi

Stormie Jones, la prima persona al mondo ad essere stata sottoposta al doppio trapianto di cuore e fegato è morta domenica. La ragazza, che aveva 13 anni, era stata operata più di sei anni fa al Children's Hospital di Pittsburg negli Stati Uniti. La vicenda di Stormie è importante perché negli ultimi anni nuove polemiche sono scoppiate sulla validità scientifica dei trapianti multipli.



Stormie Jones con la madre

Stormie Jones, la prima persona al mondo ad essere stata sottoposta al doppio trapianto di cuore e fegato, è morta domenica al Children's Hospital di Pittsburg. Stormie, che aveva 13 anni, era arrivata all'ospedale dal Texas (dove viveva) il giorno stesso con un forte mal di gola e la febbre. «Tutto è successo in modo incredibilmente veloce» ha detto il portavoce dell'ospedale Lynn McMahon. A poche ore dal suo arrivo, la pressione del sangue si è abbassata, la ragazza è entrata in uno stato letargico e poi ha avuto un attacco cardiaco. La vicenda di Stormie è cominciata all'età di 6 anni, il giorno di San Valentino del

1984, quando un team del Children's Hospital di Pittsburg le trapiantò gli organi di una bambina di 4 anni, morta in un incidente d'auto. Fino ad allora Stormie aveva sofferto di due attacchi cardiaci, inoltre il suo fegato non era in grado di trasformare il colesterolo: il suo livello di colesterolo nel sangue era 10 volte più alto del normale. Il primo fegato che le venne trapiantato però venne danneggiato da un'epatite, fu necessario perciò un secondo trapianto, il 20 febbraio dell'anno scorso. A luglio, Stormie fu di nuovo colpita da un'epatite che danneggiò anche il secondo fegato.

Stormie tollerò l'ospedale sempre molto bene - dice il suo pediatra - era una ragazza piena di vita e molto attiva. «Tant'è che sperava di poter scrivere un'autobiografia per parlare della mia vita, della mia famiglia e di tutti gli animali che ho avuto». La storia di Stormie è particolarmente importante perché negli ultimi anni nuove polemiche sono scoppiate intorno alla validità scientifica dei trapianti multipli, che non hanno mai garantito una sopravvivenza sufficientemente lunga del paziente. Il trapianto di fegato, tra l'altro, presenta notevoli difficoltà non solo per quanto riguarda il rigetto, ma anche per il rischio connesso con

un'operazione chirurgica lunga e complessa: nel corso di una sola operazione devono essere disponibili da 3 a 100 litri di sangue. Negli anni 80 il netto miglioramento delle tecniche chirurgiche e della tecnologia strumentale ha diminuito il rischio associato all'operazione. La mortalità comunque è ancora molto alta: può arrivare infatti fino al 60 per cento. Però la sopravvivenza dopo il primo anno dall'operazione è salita fino al 70 per cento. Il trapianto di fegato rimane comunque una possibilità terapeutica solo per i pazienti giovani e con un'insufficienza epatica in fase terminale, quando cioè ogni altra terapia è fallita.

De Lorenzo ha incaricato il direttore generale degli ospedali di valutare la questione dell'intervento in programma al S. Raffaele di Milano

Trapianto genico: sì dal ministro?

Il ministro De Lorenzo ha messo in moto il meccanismo istituzionale per valutare la liceità del trapianto genico in programma entro dicembre all'ospedale San Raffaele di Milano. Ma il verdetto appare scontato. Non esiste infatti nessuna normativa su questo tipo di operazioni e così l'interpellanza dei deputati Verdi che chiedevano la proibizione dell'intervento resterà probabilmente inascoltata.

MARIO PETRONCINI

Il ministro della sanità, Francesco De Lorenzo, ha incaricato il direttore generale degli ospedali, Danilo Morini, di «valutare» la questione del trapianto di gene che verrà effettuato entro dicembre all'ospedale San Raffaele di Milano dall'ematologo claudio bordignon. A riceverlo, primo in Europa, sarà un bambino di tre anni, di Brescia, il cui nome - si promette - verrà tenuto segreto. Il piccolo è affetto da «immunodeficienza combinata, caratterizzata dal deficit di adenina deaminasi», cioè dalla carenza di un enzima la cui mancanza causa un accumulo di metaboliti delle purine che in-

terferiscono con lo sviluppo dei linfociti, rendendo i bambini vulnerabili anche ai germi più banali. Nei mesi scorsi un intervento simile a questo è stato realizzato nell'ospedale di Bethesda, negli Stati Uniti su una bambina di nove anni. L'intervento è chirurgicamente riuscito, si attendono ora le risposte del corpo a questa nuova terapia. Ma l'intervento suscita naturalmente anche preoccupazioni etiche. Perché, come accade tutte le volte che si apre la strada all'uso dell'ingegneria genetica e della biologia molecolare sull'uomo, si teme sempre che la logica della cura a

tutti i costi» del profitto che dominano la medicina contemporanea finiscano per stravolgere i delicati equilibri della vita. Non è un caso, quindi, che alcuni parlamentari del gruppo Verde hanno chiesto al ministro di intervenire «per fermare» questo trapianto. Ma - avverte Morini, che è stato anche deputato per due legislature - «non abbiamo norme di legge in questa materia. E pertanto il trapianto non può essere fermato. È rimesso alla scienza e alla coscienza del medico. Questo non vuol dire che non ne parleremo al ministero e con gli esperti». La conferma di questo orientamento viene da Cesare Peschle, direttore del laboratorio di ematologia dell'istituto superiore di sanità (Iss), l'organo tecnico scientifico del ministero. Peschle ha riunito da ieri a mercoledì una conferenza nazionale di ematologi. Oltre ai grandi sviluppi dell'ematologia come ad esempio la «fabbrica del sangue», sarà al centro dei lavori proprio la terapia genetica dei tumori, che

l'Italia porta avanti in collaborazione con gli Usa. «Sono orientato favorevolmente - ha detto Peschle sul trapianto in programma a Milano. Negli Stati Uniti questa terapia sperimentale è stata autorizzata da più di 15 comitati diversi. In Italia occorrerebbe istituire almeno una commissione, che faccia capo all'Iss. Quanto alla natura dell'intervento, Cesare Peschle rileva una «si tratta di normalizzare la funzione dei soggetti colpiti da immunodeficienza congenita grave, trasformando le cellule malate, è lo stesso tipo di procedura che a settembre è stata avviata negli Stati Uniti. Siamo trattando i tumori con gli interferoni, le intereukine, con le citochine, sostanze biologicamente attive, infuse nel paziente, raggiungendo il sito tumorale». Un mese fa, lo stesso direttore dell'Iss, il prof. Francesco Manzoni, illustrò, al ministro Ruberti, «i primi risultati positivi». Intanto, nella serata di ieri, il San Raffaele è uscito dal riserbo, con un comunicato ufficiale, con il quale sembra voler tagliar corto alle polemiche. Si

sottolinea che l'intervento mira a «rendere i linfociti del paziente capaci di riassumere la loro funzione immunomodulatrice, inserendo il frammento di dna indispensabile per la sintesi dell'enzima mancante. Questa nuova informazione genetica, che renderà i linfociti del paziente simile ai linfociti dei soggetti normali, non può essere trasmessa alla discendenza. Dal momento che si interviene solo sul corredo genetico dei linfociti trattati e non sulle cellule della linea riproduttiva. Non si tratta dunque di sottoporre l'ospedale - di manipolazione genetica, ma semplicemente dell'uso di tecniche di ingegneria molecolare». Il San Raffaele, istituto scientifico e sede di facoltà cliniche, è uno dei pochi ospedali in Italia dove esiste un comitato etico, che sta valutando il problema «e le cui decisioni verranno rese note appena disponibile». I bambini affetti da «immunodeficienza severa combinata» (in inglese «scid») dovrebbero vivere isolati dai microrganismi, e per questo molti di loro sono costretti dentro grandi bolle di plastica trasparente