

**CMC**

CENTRO CULTURALE DI MILANO

***Scienza e scienziati senza limiti?  
Quali finalità per l'uomo?***

*Intervengono*

***Piergiuseppe Pelicci***

*Direttore Dipartimento di Oncologia Sperimentale  
dell'Istituto Europeo di Oncologia di Milano*

***Angelo Vescovi***

*con Direttore dell'Istituto di Ricerca Cellule  
Staminali DIBIT HSR di Milano*

*Coordina*

***Marco Pierotti***

*Direttore Dipartimento di Oncologia Sperimentale  
dell'Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei  
Tumori di Milano*

*Milano*

*22 gennaio 2004*

©

**CMC**

CENTRO CULTURALE DI MILANO

via Zebedea, 2 20123 Milano

tel. 0286455162-68 fax. 0286455169

[www.cmc.milano.it](http://www.cmc.milano.it)

## **MARCO PIEROTTI:**

Sono grato agli organizzatori di avermi invitato a coordinare questo dibattito, con i due amici e colleghi ricercatori Pier Giuseppe Pelicci e Angelo Vescovi. Ringraziamo in particolare Angelo, che è venuto apposta da Roma. Sono molto onorato di presentare questi due amici, sia perché in questo momento penso rappresentino la punta più avanzata nella ricerca - non solo nel nostro paese - ma anche per un'altra ragione: sia Pelicci che Vescovi hanno un'insaziabile curiosità, e interpretano il loro lavoro di ricercatori in una maniera che mi ricorda la frase che è il titolo del prossimo Meeting: "Il nostro progresso non consiste nel presumere di essere arrivati, ma nel tendere continuamente alla meta".

Pier Giuseppe ha fondato il dipartimento di oncologia dell'Istituto Europeo di Oncologia di Milano, diretto da Veronesi, e recentemente con Paolo Di Fiore ha prima immaginato e poi realizzato l'istituto FIRC di oncologia molecolare, che presenta una delle realtà più avanzate - non solo nel nostro paese - sull'approccio moderno della ricerca sul cancro.

Angelo Vescovi non è da meno perché, oltre che condirettore dell'Istituto di Ricerca sulle Cellule Staminali all'Ibit e direttore scientifico di Col-Stem - (un'iniziativa che vuole promuovere la conoscenza e l'utilizzo delle cellule staminali, in un contesto che tiene conto di tutti i fattori di questa realtà estremamente controversa) - è anche professore all'Università Bicocca di Milano. Sono due personaggi che hanno lasciato un segno nei loro rispettivi campi di azione: Pier Giuseppe è un noto igienista molecolare e ultimamente ha fatto una scoperta che ha provocato sensazione, sui geni legati all'invecchiamento e Angelo Vescovi è uno dei pionieri dell'uso delle cellule staminali prelevate da tessuto adulto.

Il titolo di questo incontro: "Scienza e scienziati senza limiti, quali finalità per l'uomo?" è insieme provocatorio e positivo, perché penso si possa cogliere il concetto di limite, non intendendolo come quello con cui tradizionalmente viene presentata o utilizzata una limitazione della ricerca, perché di fatto la scienza e la ricerca, paradossalmente, sono superamento del limite, ma piuttosto in riferimento alle problematiche che il mestiere del ricercatore pone. L'umano che c'è in questa professione implica un'assunzione di responsabilità, un movente che in qualche modo informa il metodo scientifico. Questo problema del limite o non limite, o comunque della responsabilità del ricercatore, credo che non sia banale e non si limiti all'annoso dibattito scienza-fede, o all'idea di religione antiscientifica, perché credo che, per l'importanza che essi rivestono nella nostra società, i sistemi con cui viene trasmessa l'informazione scientifica possano creare problemi anche per chi credente non è. Mi sembra interessante riportarvi uno scritto di Umberto Galimberti, tratto da Repubblica del 17/2/2003 che dice: "Il fondamentalismo non è solo prerogativa delle religioni, ma di tutte quelle impostazioni mentali che scambiano la parte con il tutto, pericoloso pendio dove la scienza diviene fede indiscussa nella scienza o superstizione scientifica". Credo sia un elemento di percezione del limite su cui poi vi inviterei a riflettere, sviluppando questo spunto rispetto alla vostra esperienza quotidiana nella professione.

Ultima cosa, tanto per dimostrare come, di fatto, alcune volte l'esagerazione rischi di creare dei presupposti o delle premesse che, alla fine, poi provocano delle reazioni contrarie. Cito un esempio di circa un anno fa quando, sul "Nature Biology", uscì un lavoro del famoso premio nobel Francis Crick, il padre della doppia elica, intitolato "Una struttura per la coscienza", e nei media il messaggio passò con questo titolo "Scoperta la zona del cervello dove ha sede l'anima". La cosa più preoccupante fu il commento di un famoso premio nobel per la neurobiologia, (che fa opinione perché ormai lo scienziato è diventato per la gente quasi uno sciamano) che disse: "Beh, dopo tutto ce lo dovevamo aspettare". L'unico problema è che nessuno aveva letto il lavoro, perché leggendolo risulta chiaro che il povero Crick stava studiando, e aveva scoperto, un gruppo di neuroni che determinano quella che viene chiamata coscienza o percezione, studiata nei primati, e la base strutturale di quello che noi riconosciamo come movimento o forma, mentre più avanti dice chiaramente che vengono lasciati da parte gli aspetti più difficili della coscienza, cioè le emozioni e l'autocoscienza. Credo che questo sia abbastanza emblematico per dire che il limite che si può porre nel discutere di scienza, possa qualche volta essere superato.

Lascio la parola a Pier Giuseppe Pelicci che ci illustra quella che è la sua esperienza, e quelle che sono alcune delle scoperte più avanzate sulla genetica molecolare.

## **PELICCI:**

Buona sera a tutti e grazie per questa opportunità. La prima cosa che vorrei dire è che non è facile per me discutere di questo tema. Devo essere sincero: prima di venire qua, un paio di mesi fa - cosa che è successa sempre grazie a Marco Bregni - non mi ero mai posto neanche il problema del limite nella scienza. Il

massimo che posso fare è quello di condividere con voi alcune riflessioni (che sono state “forzate” dall’invito di Marco) a contribuire all’esperienza di un ricercatore attivo relativamente al problema del limite. Mi sono posto la domanda se, da un punto di vista di pratica quotidiana, noi scienziati ci confrontiamo sul problema del limite: quindi vorrei condividere con voi queste riflessioni nella prima parte del mio intervento. Nella seconda parte vorrei farvi degli esempi molto concreti su quello che rappresenta il limite e il superamento del limite.

Mi sono chiesto se noi abbiamo o no a che fare con il problema del limite e la risposta è sicuramente sì; mi sono accorto allora che è un problema fondamentale, molto più informativo ed istruttivo rispetto a quello che potessi immaginare. Divertendomi a riflettere su quante volte nella vita quotidiana professionale uno si accorge che esiste un problema del limite, mi sembra di avere identificato tre diversi tipi di limiti. Il primo è un limite quotidiano, cioè di tutti i giorni, il secondo un limite teorico e il terzo un limite etico. Io non sono in grado di formalizzare un pensiero su ciò: l’unica cosa che posso fare è condividere un’esperienza, e quindi il mio punto di vista non è da esperto, né tende a formulare un pensiero. Il limite quotidiano è effettivamente connaturato con il nostro mestiere ed è molto semplice: noi, per prima cosa, abbiamo bisogno di conoscere quale è il limite dell’attuale conoscenza e questo è un atto cognitivo molto importante perché definisce qual è la barriera da superare. Il nostro mestiere quindi, molto banalmente, è quello di superare il limite. Nella vita quotidiana di uno scienziato, data la conoscenza di un fenomeno, si deve formulare un’ipotesi che possa essere testata sperimentalmente, e trarre dall’esperimento una conclusione che rappresenti un traguardo di conoscenza che sposti il limite in avanti. Noi non facciamo altro che educare noi stessi e, nella misura in cui facciamo formazione, educiamo gli altri a distruggere i limiti. Qualsiasi atto che noi facciamo che non rompe un limite, è un atto che nega la nostra esistenza di ricercatore, quindi effettivamente ci confrontiamo costantemente con il limite, siamo istruiti e pagati per non accettarlo, per romperlo e portarlo avanti. Questa è l’essenza del lavoro che facciamo, ovvero la negazione del limite: ogni devianza da questo sminuisce la nostra missione di portare avanti la conoscenza.

Il secondo limite che noi possiamo avere è il limite teorico: noi non ci poniamo mai la domanda su fino a che punto possiamo portare in avanti questo limite. Noi non ce lo poniamo in maniera quotidiana, però subiamo fascino culturali per auto imporci i limiti e credo che questo sia stato e sia un altro esempio di non professionalità, nel senso di non esercitare la propria professione accettando anche limiti teorici. Vi faccio un esempio molto banale: potrebbe sembrare ragionevole accettare la morte come un limite invalicabile dell’avanzamento della conoscenza, cioè potrebbe essere ragionevole che gli scienziati considerino la morte un fatto ineluttabile e che quindi si rinuncino, in virtù di un limite considerato insuperabile, ad esercitare la professione di “rompitori di limiti” rispetto alla morte stessa. Questo potrebbe essere un atteggiamento ragionevole, ma è sostanzialmente un atteggiamento irragionevole, parlo da un punto di vista scientifico, e questo lo abbiamo imparato. Per esempio: la durata della vita è un tempo definito da alcuni geni. Conoscere questi geni significa porsi come obiettivo quello di estendere questo limite. Ora: l’assunzione di una limitazione come la morte rispetto al proprio panorama di attività è il motivo per cui la genetica dell’invecchiamento ha 50 anni in meno rispetto alla genetica di qualsiasi altra cosa. E quel limite non esiste in termini cognitivi, è tranquillamente superabile, e il superamento di tali limiti è la conseguenza di atti sperimentali in un settore che equivale ad altri settori. Per cui la conclusione che ho tratto è che è possibile che il limite teorico si imponga come fatto culturale, ma non è implicito in nessuna attività scientifica perché non c’è nessun fenomeno biologico che come tale contenga un limite intrinseco, dato che qualsiasi fenomeno biologico è meccanicisticamente regolato da fenomeni molecolari, e che come tali sono tutti conoscibili.

Il terzo limite che ho riconosciuto nell’attività che noi quotidianamente svolgiamo è il limite etico. E’ un fatto concreto e pratico: alcune cose non le possiamo fare perché qualcun altro ci impedisce di farle. Questo è il limite etico. E’ totalmente vero che la legge limita la scienza, nel senso che esistono delle leggi che regolano le cose che possiamo fare e quelle che non possiamo fare. Per esempio: non possiamo utilizzare materiale derivato da embrioni. Irrilevante in questo contesto quanto ciò sia giusto o meno: ma il limite etico è un fatto al di là delle parole, è una norma che vieta l’uso degli embrioni, e questo è un limite con cui noi ci scontriamo ogni qual volta facciamo alcune cose, che sono appunto regolamentate. Però è un limite del tutto esterno alla scienza, che non ha niente a che vedere con la scienza: è un limite che deriva da una contraddizione piuttosto grossolana fra la scienza e la società, nel senso che la società riconosce che la scienza possa avere degli utilizzi impropri per il benessere stesso della società, e stabilisce quindi dei limiti entro i quali la scienza può operare. E’ evidente che questa contraddizione di per sé, quando è posta da parte dello scienziato, è una pura costrizione rispetto alla logica che alimenta il processo scientifico. Lo scienziato, di fronte all’applicazione del proprio mandato, ha solo la scelta di dove poter fare quello che la logica sperimentale lo porta a fare.

## VESCOVI:

Credo di avere raggiunto il mio limite ascoltando Pier Giuseppe, che ha esaurito la pletera di limiti disponibili per la discussione quindi... no, sto scherzando, io e Pier Giuseppe siamo amici da pochissimo tempo, ma abbiamo un'affinità, non solo di massa e di capigliatura, ma anche di filosofia, ovviamente. Lui ha illustrato bene tutta una serie di concetti. Io sono un ex cattolico, all'età di diciassette anni convertito all'agnosticismo, per profonda crisi personale, poi passato a una filosofia che si chiama taoismo. Quindi sono un personaggio un po' strano, perché il mio *background* culturale è veramente variegato. Penso che vi lascerò solo alla fine la mia definizione di limite, che credo sia semplicemente una concezione, una produzione non sterile, ma a volte un po' aberrante, della mente umana. Passo all'aspetto più pratico della discussione: dall'età di dodici anni (una mia ex compagna di scuola, Laura Saleri, può confermare, lei che era la prima e io ero il secondo della classe) non per scelta, ma probabilmente per natura, sono sempre stato portato a fare della ricerca. Ricerca nel mio piccolo, da bambino, in cui mi chiedevo se si poteva piegare un raggio di luce. Vedete che domande mi facevo a sei anni, giuro che è assolutamente vero! Fino ad aver letto poi dei libri intorno all'età di undici anni, su Galileo, Leonardo... E' lì che è avvenuta una presa di coscienza: ho deciso che avrei fatto il ricercatore. E quindi dall'età di undici anni io sapevo che avrei fatto il ricercatore. Questo è stato un mio limite, perché io da allora non ho considerato assolutamente nessun'altra carriera, quindi non sono mai stato distratto e sono andato dritto al punto. Ho finito per fare il ricercatore e come ricercatore devo riconoscere, questa è dietrologia, un'analisi retrospettiva, che effettivamente noi siamo dei violatori di limiti. L'ha detto molto bene Pierluigi, di limiti ne esistono veramente un'infinità: tecnici, teorici, etici, morali, fisici, concettuali, è possibile discuterli tutti. Uno scienziato è probabilmente un coacervo di questi limiti e della tendenza, della volontà di volerli violare ogni volta che questo sia possibile. Il problema è quale tipo di limite sia valicabile e quale possa non esserlo: probabilmente quello non valicabile è quello etico-morale. Sul religioso non mi pronuncio, non ho gli elementi. Sicuramente da violare, è quello tecnico, quello concettuale e quello dogmatico. Mentre lui parlava io facevo una riflessione. Effettivamente mi sono accorto, senza nemmeno volerlo, che in realtà nella mia vita io mi sono trovato, proprio per il fatto di aver fatto il ricercatore, a violarne parecchi di limiti. E io avevo qui una mia presentazione, che poi è una presentazione standard: io mi occupo di cellule staminali e in particolare mi occupo di cellule staminali adulte, o comunque del cervello, quindi quelle che sono specializzate a produrre cellule cerebrali. Mi sono però accorto che nella mia presentazione ci sono almeno due punti in cui c'è stata chiaramente la violazione, non tanto di un limite, ma di una intersezione di limiti. Il primo, per esempio, è un punto in cui il limite che si interseca è quello concettuale-dogmatico e quello strettamente correlato a quello tecnico. Questa è una frase che io ho tradotto da un libro di Moni Ka Hal, uno dei più famosi neurobiologi (lui e Golgi si odiavano, amabilmente, alla fine del secolo) che ci ha svelato la struttura del nostro cervello. Una volta si pensava fosse una rete unica, poi in realtà si è scoperto che tra le varie cellule cerebrali c'erano dei limiti, non era un *continuum*: e quindi le cellule erano delle entità limitate che comunicavano l'una con l'altra, e grazie a questa comunicazione nascevano tutte le attività cerebrali.

Ai tempi Ka Hal, qui parliamo del 1870, se non ricordo male, descriveva il cervello con questa frase: “negli adulti i percorsi delle fibre nervose sono qualcosa di fissato, concluso e immutabile – attenzione perché immutabile è una parola molto pesante – tutto può morire, nulla può rigenerarsi. È compito della scienza del futuro cambiare, se possibile, questo severo decreto”. Qui vedete due elementi, lui ha fissato già un limite: nulla può rigenerarsi. Però si è già proiettato oltre, qui parliamo di un uomo del 1870 che scopriva la struttura dell'organo più complesso, insieme al sistema immunitario, del nostro organismo e che già si proiettava oltre. Non aveva mezzi, ma aveva già identificato il limite e già cercava di proiettarsi oltre questo. Il problema è che questa sua visione di un cervello come qualcosa di fisso, di immutabile, e quindi quello che lui considera un limite strettamente concettuale, deriva fondamentalmente da un limite tecnico. Nel 1870, né Ka Hal, né Golgi avevano la possibilità di rilevare, proprio in seguito a limiti tecnici, la realtà dell'affermazione: “i percorsi delle fibre nervose sono qualcosa di fissato, concluso; tutto può morire nulla può rigenerarsi”, che infatti era sbagliata. Progressivamente nel corso dello sviluppo di quella scienza che noi chiamiamo neurobiologia, quindi di quella scienza che studia lo sviluppo del cervello, si è arrivati a capire che prima di tutto i percorsi delle fibre, i modi in cui le cellule nervose comunicano tra loro e le vie che vengono utilizzate per far sì che le cellule nervose comunichino tra loro non sono fissi. La plasticità del cervello è uno dei fenomeni più esaltanti dal punto di vista strettamente umano di quelle che sono le attività cerebrali perché è quella che ci permette di cambiare. Però dal 1870 al 1992, quindi stiamo parlando di circa centoventi anni, la seconda parte della frase: “Tutto può morire, nulla può rigenerarsi” ha rappresentato per noi un limite dogmatico nel nostro approccio alla funzione cerebrale; in altre parole fino al 1990 si concepiva

il concetto che il cervello, diverso da tutti gli altri organi, fosse un organo fisso e immutabile, quindi limitato nella sua capacità di rigenerarsi. Ora, quello che poi è stato dimostrato dal sottoscritto insieme a dei colleghi canadesi, poi ci siamo sfrangiati in mille rivoli di ricerca, è che il cervello in realtà non è né un organo fisso, né mutabile composto da cellule staminali di cui voi avrete sicuramente sentito parlare in migliaia di salse, in modo dogmatico o meno, in modo capzioso o meno, più o meno equilibrato, fondamentalmente il concetto è estremamente semplice: questa è una cellula che vi permette di superare il limite. Vi spiego qual è il limite: la cellula staminale è fondamentalmente la cellula che vi tiene in vita, ma voi in questo momento neanche ve ne accorgete. Però il risultato prodotto dal programma genetico che Pier Giuseppe ha illustrato è fondamentalmente la costruzione di “mattoncini” che costituiscono il nostro organismo. Esattamente come i muri di questa chiesa sono fatti, i muri di questa stanza sono fatti di mattoncini, i vostri tessuti sono fatti di mattoncini: unità funzionali che permettono ai vostri organi di svolgere la loro funzione. Queste piccole unità funzionali, in ogni tessuto molto simili l’una all’altra, sono le cellule mature che svolgono la loro funzione, quindi i vostri muscoli si contraggono perché ci sono le cellule (o fibrocellule) muscolari che si sono allungate e che si possono restringere, permettendo di contrarre i muscoli, e che vi permettono di muovervi. Il sangue è fatto di cellule: mattoncini elementari differenziati che circolano e trasportano competenze immunitarie, ossigeno e quant’altro; per tutte queste funzioni, la vostra epidermide vi protegge dall’esterno, sì che queste povere cellule mature si consumino in questa attività esattamente come qualunque entità biologica che altro non è che un’entità fisica, quindi soggetta alle leggi dell’entropia e dell’aumento del disordine e al loro consumo e con il passare del tempo queste cellule muoiono. Ora, se queste vostre cellule muoiono e voi non le rimpiazzate, morirete anche voi, se voi non rimpiazzate quelli che sono i vostri globuli rossi che ogni quindici giorni vengono completamente ricambiati, vi trovate a dover morire. C’è tutta una serie, peccato che non c’è tempo stasera di parlarvi del perché funzioni così, però c’è tutta una serie di motivi per cui queste cellule non sono in grado di autorigenerarsi, non devono neanche autorigenerarsi, è un po’ la filosofia della scienza; è un motivo legato alla possibile insorgenza di tumori ed è legato anche ai fenomeni di invecchiamento. ( Pier Giuseppe correggimi se mi sbaglio!) Allora che cosa si è inventata la natura? Bè queste cellule muoiono, degenerano, ma vi ha dato una scorta di cellule che sono diverse da tutte le altre, che sono queste cellule staminali, si nascondono negli strati profondi dei tessuti e fanno una cosa particolare: sono lì per tutto l’arco della vostra vita, anzi, hanno una capacità di sopravvivenza superiore alla vostra vita, e nell’arco di tutta la vita provvedono a rifornire i vostri tessuti che perdono pezzi perché si consumano di pezzi nuovi di ricambio. Tante cellule mature in un tessuto vengono distrutte e, alla base del concetto di omeostasi del tessuto (omeostasi tessutale), altrettante ne vengono riprodotte dalle cellule staminali che ne riproducono altrettanti e in eguale numero questi nuovi mattoncini vengono inseriti nel tessuto in modo che il tessuto continui a funzionare. Il processo non è efficiente al cento per cento, altrimenti non invecchierebbe, però queste cellule staminali disobbediscono a molte di quelle che sono le regole della biologia delle cellule mature, proliferano e mantengono i vostri tessuti intatti. Il cervello non fa eccezione, si pensava che facesse eccezione, ma questo non è vero. Il cervello contiene delle cellule staminali negli strati più profondi ed è vero che alcune aree cerebrali, non tutte, ricevono dalle cellule staminali del cervello, nuove cellule nell’arco di tutta la vita. Il bulbo olfattivo, che è un’area deputata all’elaborazione degli stimoli olfattivi nei topi, riceve 15.000 nuovi neuroni ogni giorno, 15.000 non 2! Ed è un processo sostanziale. Quindi vedete come “un dogma”, quello che era per centoventi anni, considerato fisso e immutabile, è crollato all’atto della scoperta delle cellule staminali cerebrali. Allora, ci sono appunto cellule staminali che mantengono i nostri tessuti attivi e funzionanti nell’arco di tutta la vita. E’ anche vero che se voi prendete una cellula staminale da un individuo che ha 25 anni e la piantate in un individuo, per esempio in un topo, che ha 6 mesi e spiantate la cellula, poi la ritrapiantate in un altro topo, dopo 6 mesi la espiantate, la trapiantate in un altro topo, fate questa cosa cinque o sei volte, per un totale di tre o quattro anni, un topo dura 1 anno e mezzo, ha un’aspettativa di vita di 1 anno e mezzo, quindi la staminale ha una capacità di sopravvivenza che eccede addirittura a quella dell’organismo in cui vive. Ora perché vi ho spiegato tutto questo? Vi ho fatto vedere innanzitutto come un limite è stato violato, perché c’era un limite concettuale e nel momento in cui il limite tecnico è crollato, è crollato anche il limite concettuale. Queste cellule staminali sono poi alla base di una delle più grosse discussioni, che in realtà coinvolgono alla fine, proprio nella loro essenza più profonda la nostra percezione come primati, di quello che è il concetto di limite, perché moltissimi dei nostri organi non sono in grado in determinate condizioni, appunto patologiche (perché il danno che hanno subito è troppo grande, o di una natura particolare o di origine genetica), non sono in grado di svolgere quel processo di sostituzione che ho spiegato prima. In altre parole cominciano a perdere “mattoncini”, che svolgono la funzione dell’organo e avete quindi una degenerazione del tessuto. Sono quindi malattie degenerative, dove le cellule che costituiscono un tessuto vengono distrutte o non vengono rimpiazzate o vengono rimpiazzate in

modo aberrante. Nascono così delle malattie gravi. Quelle che preoccupano una popolazione come la nostra che sta cambiando, una società industriale dove c'è una tendenza alla longevità, sono soprattutto quelle malattie neurodegenerative, quelle che colpiscono l'organo più eletto, cioè il cervello: un organo in cui comunque il ricambio cellulare è significativamente più basso che negli altri organi. La nostra popolazione che invecchia e si ammala del morbo di Parkinson, di Alzheimer, subisce lesioni del midollo spinale, lesioni post-traumatiche, ischemie, malattie metaboliche, ce ne sono tantissime. Quando queste malattie si instaurano, per alcuni organi si arriva addirittura a fare il trapianto (il trapianto del cuore per esempio, del muscolo cardiaco, è una cosa che si fa). Per il trapianto del cervello è molto più complesso, a parte la difficoltà di trovare i donatori che ne siano consenzienti! Il concetto che volevo illustrarvi è questo: a un certo punto vi ritrovate con un tessuto che non funziona più e lo dovete riparare e non potete fare il trapianto d'organo. Si è quindi pensato di non fare il trapianto d'organo, ma di andare a rimpiazzare quelle cellule che sono andate distrutte: questo sembra semplicissimo, più facile a dirsi che a farsi. Perché dove le prendiamo delle cellule cerebrali umane d'andare a impiantare? E' da lì che è nata l'idea di prendere le cellule staminali, farle moltiplicare fuori dall'organismo, farne "pezzettini" di ricambio necessari. Per esempio nel Parkinson produco un neurone dopaminergico e nell'altro produco un neurone gabaergico, lo impianto, ricostruisco il circuito distrutto e questo riprenderà a funzionare. Ora, che questo avvenga o meno è da vedersi, ci sono casi in cui è possibile, altri in cui non lo è. Il problema poi è diventata la sorgente delle cellule, dove prendere le cellule? Questa è una discussione che è stata un po' mistificata, ma che ci porta ad affrontare un altro problema di limite, che è un limite biologico connesso a quello che poi diventa un limite etico. Ignorando completamente l'esistenza di tecniche che permettono di generare delle cellule cerebrali staminali umane per trapianti, si possono prendere queste cellule da feti abortiti spontaneamente, moltiplicarne moltissime e poi farne dei pezzi di ricambio e trapiantarle. Si è pensato di utilizzare le cellule staminali embrionali, presentate come l'altra faccia della medaglia nella discussione di come ripariamo i tessuti degenerati e qual è la sorgente di cellule da utilizzare per fare un trapianto in maniera più appropriata, ipotizzando che per il cervello non esistessero delle cellule staminali cerebrali (e questo è sbagliato). Si è pensato di poter utilizzare delle cellule che venivano dagli embrioni, le cosiddette cellule staminali embrionali. Il problema è fondamentalmente questo: quando si forma uno zigote dalla fusione dello spermatozoo e dell'ovulo, questo zigote è una cellula che di sua sponte ha tutte le caratteristiche che poi le permettono di evolvere in un individuo. Per fare questo passa attraverso una serie di stadi di sviluppo: c'è uno stadio di sviluppo molto precoce, della blastocite, dove c'è un gruppo di cellule chiamate "cellule del nodo embrionale". All'interno di queste 150-200 cellule ci sono tre cellule da cui prende origine il vostro corpo. Il punto è che da lì derivano tutte le nostre cellule. Lì abbiamo un serbatoio di cellule con un'enorme capacità di moltiplicazione, che vi danno tanto materiale, e in grado di produrre qualsiasi parte del vostro corpo. Fra l'altro, hanno la tendenza a produrre spontaneamente le cellule del cervello. Ora il problema è questo: non sappiamo come fare a fargli produrre solo le cellule del cervello, perché producono anche cellule muscolari e altre ancora. L'altro aspetto che ci porta a considerare il problema di limite (dove il limite è biologico e poi etico), è questo: immaginiamo che queste cellule siano assolutamente perfette per la terapia di tutte le malattie neurologiche, cosa non vera per il momento, ma immaginiamo che sia così. Noi le dobbiamo prendere da questa blastocite; il problema è che questa è presente nell'utero della madre a uno stadio di sviluppo molto precoce che non è possibile prevedere nel caso di un aborto spontaneo, in altre parole non è possibile da un aborto spontaneo ottenere un embrione di quella fatta per poi estrarne cellule embrionali staminali, ovvero, per arrivare ad avere quell'embrione, dovete farlo per forza in vitro fuori dall'organismo. Per produrre la blastocite, dovete usare una tecnica di fecondazione in vitro, poi dovete prendere le cellule del nodo embrionale e fare tutte le cose che vi ho detto. Il problema è che per prendere le cellule del nodo embrionale dovete distruggere l'embrione, e nel distruggerlo dovete distruggere una vita umana è qui la discussione sul limite, perché a questo punto voi avreste prodotto una vita umana o un grumo di cellule che poi distruggereste? Tutto dipende da dove voi fissate il limite. Se voi lo fissate dove la professoressa inizialmente (che poi ha disconosciuto) aveva fissato, cioè che la vita umana non comincia fin quando questo grumo di cellule non si è attaccato all'utero della madre (quindi un embrione pre-impianto), ma la vita comincia solo dopo, il problema etico non sussiste. Però vedete come il limite etico comincia subito dopo, perché subito dopo la vita è una vita umana e quindi non può più essere toccata; però prima se ne può fare qualsiasi cosa, perché io ho arbitrariamente deciso che è l'atto dell'impianto sull'utero che fissa il limite tra vita e non vita. Io invece ho rovesciato il problema, sono partito da me, che non è una grande partenza e sono andato all'indietro, cercando di trovare la soluzione di continuità, cioè l'attimo in cui Vescovi non era più Vescovi. Io sono andato all'indietro, questa però è una mia esposizione personale, al momento in cui Vescovi non era Vescovi, quando lo spermatozoo e l'ovulo non si erano ancora fusi. In questo momento in

cui l'ovulo e lo spermatozoo si sono fusi, si è creato il primo stadio della vita umana ed è lì che io identifico il limite, quindi il mio limite tra vita e non vita. Allora se questo è veramente il concetto di limite tra vita e non-vita, capite che tutta la procedura che vi ho illustrato non è altro che una sorta di creazione di una vita umana per poi distruggerla per curare altre vite. La discussione è proprio su dove si pone il limite tra vita e non-vita. Il punto è questo; trascendiamo la biologia e affrontiamo la termodinamica: il contenuto di informazioni e quindi il grado di disordini che definisce l'entropia, della cellula zigote dopo la fusione dell'ovulo e dello spermatozoo è drammaticamente più alto da un punto di vista strettamente genetico e termodinamico, da quello che era il contenuto informativo delle due cellule separate. Quindi anche da un punto di vista strettamente fisico la vita comincia con la fusione, non solo, ma lo zigote è il primo stadio della vita. Questo qui è il mio concetto di limite.

A questo punto è lecito o non è lecito violare questo limite per salvare delle vite umane? La prima cosa da dimostrare è che si possono salvare delle vite umane (che è cosa difficilmente dimostrabile), quindi ragionare su questa base sarà estremamente difficile. Credo che il problema sia stato risolto da quegli amici che hanno sviluppato questa tecnica di fecondazione in vitro perché abbiamo circa 300.000 embrioni congelati a questo stadio o un po' prima che non verranno mai impiantati nell'utero e che andranno a morire; ciò non mi piace per niente. Io ho grande rispetto per la vita umana e quindi non credo che si debbano creare delle vite umane e poi distruggerle per salvare ipoteticamente qualcun altro, soprattutto se forse ci sono delle vie percorribili alternative, che non sono solo le staminali adulte. Sul concetto di differenziamento ho anch'io le mie riserve. Il problema a questo punto è che abbiamo questi 300.000 embrioni umani congelati che moriranno e, su una base estremamente logica e razionale, piuttosto che buttarli via, almeno utilizziamoli per la ricerca, ma qui ci poniamo un altro limite. Al punto in cui siamo, secondo me, conviene utilizzare questi embrioni, però poi non ne produciamo più, se siamo d'accordo sul fatto che quelle sono vite umane. Utilizziamo questi, ma poi definiamo che non si producano più extra embrioni soprannumerari e se si producono non si usano, altrimenti si cadrebbe in un circolo vizioso. Per la Comunità Europea si potevano utilizzare gli embrioni congelati fino a giugno dell'anno scorso, ma se dall'anno prossimo spostano il limite temporale, capite che diventerebbe solo un "escamotage" tecnico per produrre embrioni staminali, e questo non credo sia lecito. Io chiuderei con questo: credo che la natura non abbia limiti, in quanto i limiti sono la costruzione della mente umana che si muove in modo motivazionale, che cerca degli obiettivi e che deve relazionarsi con un universo che è, per sua costituzione e natura, plausibilmente illimitato o sicuramente oltre i limiti della percezione conoscitiva della mente umana. La mente umana ha dovuto spezzettare questo universo in frammenti che poteva comprendere e interpretare ed ha necessariamente creato dei limiti, proprio per la sua struttura. Quella che la mente umana esperisce su questa base, è una rappresentazione dell'universo data proprio dal numero dei limiti che lei stessa ha dettato. Io credo che il compito del ricercatore sia trascendere questi limiti. Sulla trascendenza di questi limiti etici credo poi che la discussione sia aperta, mentre il ricercatore non può vivere in una torre d'avorio e non può prescindere dalle regole che la società stessa gli detta. La società dovrebbe comunque prendere in considerazione la visione anche del ricercatore che è, proprio per sua natura, portato a violare i limiti. Io credo che un terreno comune su cui discutere si possa trovare sulla base della ragionevolezza. Vorrei rigettare però un solo limite, che è quello del dogmatismo e dell'integralismo non basato sulla logica o sulla deduzione o su fatti oggettivi. Con questo chiudo, grazie.

#### **PIEROTTI:**

Ti ringrazio. Abbiamo scoperto una cosa importante, esistono i fondamentalisti taoisti! Ha toccato tanti argomenti anche Angelo, quindi io aprirei la discussione e se mi permettete prendo vantaggio dalla mia posizione di coordinatore per fare la prima domanda/osservazione proprio a Vescovi. Lui parlava di questi limiti, dei limiti della percezione dell'universo, mi sembra però un metodo che abbiamo per decifrare il genoma e qui vorrei fare una piccola parentesi. Sono rimasto molto colpito perché qualche mese fa la fondazione Faizer ha pubblicato delle lettere aperte di famosi personaggi che commemoravano il genoma. Umberto Veronesi ne ha scritta una e ha usato esattamente questo termine "la rivelazione del genoma". Io sono rimasto molto colpito perché si sente dire "scoperta", che non è molto corretto, "decifrazione" che forse è il termine più vicino a una verità operativa, ma non avevo mai sentito "rivelazione". Mi ha molto colpito anche perché so che il Professor Veronesi ama molto gli studi di teologia e non ha sicuramente usato questo termine a caso. Ma il problema che volevo chiedere a Vescovi è questo: come puoi, con lo strumento, cercare di capire lo strumento stesso?

**VESCOVI:**

Rispondo alla tua domanda: lo credo possibile perché, secondo me, emerge molto chiaramente, dalla tipica struttura del funzionamento cerebrale, che la somma è sicuramente superiore alle parti, e credo che la cultura, soprattutto quella occidentale, sia basata sulla tecnologia e non si è accorta di una cosa, cioè che la tecnologia aveva già dentro la scatola cranica uno dei più potenti mezzi messi a disposizione della natura, cioè il cervello umano, la sua capacità, di astrazione cioè, quella di elaborare concetti non strettamente collegati in maniera lineare, ma induttiva alla realtà fisica. La capacità di astrarre, immaginare, è veramente l'arma più grossa che il nostro cervello ha. Io non ho studiato niente di filosofia perché ho fatto il perito chimico, però ti posso dire che i filosofi greci avevano immaginato l'atomo e non avevano il microscopio. Questo è la dimostrazione di quella che è la potenza dell'immaginazione e creazione umana, di quella che è la tecnologia che adoro e amo, credo però che la creatività sia l'elemento fondamentale. Mi permetto anche di fare una distinzione per il ricercatore tecnologico, cioè quel tipo di ricercatore che qualche volta butta lì un seme sul quale poi altre centinaia di ricercatori lavorano per 20 anni.

**PIEROTTI:**

In alcuni passaggi hai usato il termine "realtà"; mi interessava quindi capire la tua definizione di realtà. Pier Giuseppe puoi dare anche tu, se vuoi, il tuo contributo a questo. Quindi, che cos'è la realtà?

**VESCOVI:**

Un sogno perenne, un'illusione, la nostra interpretazione dell'universo, quella è la realtà. Anche una mosca in questa stanza è completamente diversa. Esistono moltissime realtà, la realtà è fondamentalmente una visione antropocentrica.

**PIEROTTI:**

Il rapporto tra realtà e ragione: è un'illusione anche questa?

**VESCOVI:**

E' sicuramente un'astrazione.

**PIEROTTI:**

Vescovi ha posto tanti limiti, praticamente ha negato un'oggettività. Allora gli ho chiesto cosa pensa che sia la realtà.

**PELICCI:**

Non lo so bene. Credo che la realtà sia l'oggetto da svelare. Per uno scienziato non c'è metafisica nell'interpretazione della realtà. Il problema che ti poni è se esiste un limite intrinseco nella descrizione della realtà legato alla realtà stessa: pensiamo al concetto di fisica che ci hanno insegnato, cioè che la realtà è modificabile nel momento in cui si inizia l'investigazione. Io credo che nel nostro mestiere di biologi questo problema non sussiste, nel senso che la realtà è conoscibile, cioè il nostro livello di ignoranza della realtà non pone questo problema come un problema concreto. Ci potremo permettere il lusso di quanto modifichiamo la realtà sulla base degli strumenti tecnologici che usiamo, o degli strumenti concettuali, cervello compreso, che utilizziamo. Passeranno tanti di quei secoli, per cui io credo che la tematica sia per noi poco cogente.

**PIEROTTI:**

Io vi inviterei a porre domande in merito a ciò che abbiamo detto.

**DOMANDA:**

Buona sera, mi chiamo Stella. Vorrei fare una piccola difesa a favore del cuore, perché il cervello è magnifico, ma anche il cuore è una bella pompa. Credo che in meccanica non ci sia una pompa che pompi così per tanto tempo, quindi è la macchina nel suo insieme che è bella, per ciò non prediligerei il cervello. L'altro punto cruciale è questo: l'ovulo e lo spermatozoo non si incontrano per caso. È l'intenzionalità dei genitori. Se riportiamo tutto su questo aspetto, forse semplifichiamo il problema...però non ho la soluzione!



**VESCOVI:**

Non ho assolutamente nulla contro il cuore, probabilmente la mia preferenza al cervello è per una sorta di romanticismo, e forse perché lo percepisco come la stazione ultima dell'esperienza umana, ma potrei sbagliarmi. In realtà, questo voler spezzettare l'organismo in vari organi è una dimostrazione che anch'io uso un riduzionismo veramente brutale. I discorsi poi valgono in generale. Per quanto riguarda poi l'intenzionalità, è molto difficile da commentare, ed è per questo che, alla fine, ho fatto un discorso molto tecnico, cioè basato sul contenuto entropico. Ripeto: le due cellule separate costituiscono una realtà fisica totalmente diversa da quella dello zigote nel momento in cui la fecondazione è avvenuta. È l'elemento su cui io mi baso per discriminare. Se vogliamo fare un passo indietro, e quindi riferire la creazione della vita umana alla intenzionalità, certo può essere un elemento che valorizza il contenuto vitale di quella entità; però è spesso vero che a fronte di una volontà ad avere un figlio, questa non si riflette in biologia nel concepimento. Diventa quindi difficile creare un *link*, e Pier Giuseppe ha detto bene! Io non volevo dire che il biologo è slegato da criteri di oggettività, anzi, quello costituisce la base del suo lavoro: è nella fase precedente di creazione, di azione che sfugge a questi criteri, che questa sequenza oggettiva viene a mancare e deve mancare, perché se fosse solo inferenza logica, razionale e oggettiva, non arriveremmo da nessuna parte. Einstein non avrebbe mai costituito niente! Ammetto la mia ignoranza, non saprei darLe una risposta, in tutta onestà.

**PIEROTTI:**

Siccome hai citato Einstein, hai dato quella tua abbastanza sfuggente definizione di ragione, io ti leggo cosa dice Einstein: «è certo che alla base di ogni lavoro scientifico un po' delicato, si trova la convinzione, analoga al sentimento religioso, che il mondo è fondato sulla ragione e può essere compreso».

...che è una bella distorsione della realtà, perché la ragione altro non è che uno schema interpretativo della realtà! Einstein ha anche detto che Dio non gioca a dadi, e come tale non credeva nella meccanica quantistica rivelatasi poi esatta. Questo ti dimostra come il cervello stesso è un dogmatismo, ha posto un limite al più grande scienziato della storia. Un pessimismo di stile... è stato invece «Dio gioca a dadi e non sa neanche dove vanno a finire».

**PELLICCI:**

Io non posso commentare quanto dicevi tu prima, anzitutto perché sono un genitore non intenzionale, e sul problema etico di cui parlavate non sono assolutamente esperto. Prima cercavo di fare un punto un po' diverso: io non credo che lo scienziato debba porsi problemi etici nei confronti della scienza più di qualsiasi altra persona, perché non è per nulla depositario delle implicazioni di quello che sta facendo, che appartengono chiaramente all'umanità. Rivendico per lo scienziato un compito da mestierante, e non da taumaturgo. Il suo unico obiettivo è quello di fare ricerca e di farla bene, e può farla solo violando il più possibile. Mi auspico che la società cessi di considerare la scienza come fa ora, come una cosa un po' lontana che si avvicina quando scoppia la bomba atomica a Hiroshima, e allora si pone la domanda se è giusto o meno fare una ricerca sull'atomo, perché studiando l'atomo si fa la bomba atomica, la biologia fa i cloni...la scienza ha un impatto sulla società straordinario che non consiste solo in queste cose. La scienza è alla base della prima e seconda e forse anche terza rivoluzione industriale che hanno cambiato in maniera radicale i rapporti sociali fra gli uomini ed è riduttivo pensare che il problema della scienza sia un problema di clonazione. Io non credo che la scienza debba andar per conto suo, tutt'altro! Io credo che il problema di quando cominci la vita sia un non-problema, e lo ripeto, perché c'è un'attitudine pragmatica verso tutte le cose: certe volte leggo di dibattiti etici che sono avvenuti nella storia, e fanno ridere. Sono opinioni mie, è irrilevante il fatto che siano di uno scienziato. Questo intendevo quando dicevo che la bioetica nasce come esigenza di risolvere una contraddizione tra scienza e società, che però è insana. Il problema è che queste non si parlano se non per fatti marginali.

C'è un piccolo problema: quando si parla di calcio siamo tutti allenatori della nazionale, le regole sono abbastanza semplici e comprensibili, e l'opinione del barista vale come quella dell'avventore; quando si parla di embrioni, di vita, di cervello, di evoluzione, la mia impressione è che ci sia ancora una barriera tra gli addetti ai lavori e la cosiddetta 'società civile', per cui la tendenza è quella di lasciare decisioni a noi in un dibattito interno. Lo scollamento è anche un problema dei media a trasmettere questo, per cui è anche il nostro destino di essere lasciati soli. Quindi, se da un lato condivido la tua idea che non spetta affatto a noi, più che ad altri, questo tipo di responsabilità, da un altro rimane il fatto che operativamente è abbastanza

reale. Il pericolo è che il riduzionismo, che per noi è uno strumento essenziale per capire quei pezzi di verità che fanno l'insieme, diventa invece per qualcuno il metodo: è drammatico, perché, quando questo è metodologicamente applicato, non si coglie la realtà nella complessità dei suoi fattori, e si scelgono delle strade che creano più problemi di quanti, non si vogliono risolvere, anche in buona fede.

La cosa è un po' sospetta. Faccio un esempio: la maggior parte degli analisti economici considera che la maggior parte delle risorse dei paesi industrializzati sarà impiegata, in questo secolo, in problemi di carattere biomedico-sanitario. Non so se hanno ragione, ma questa gente è ascoltata e considerata. È un problema serissimo il modo con cui queste risorse verranno gestite perché, se sono il 70%, si avrà in mano il mondo. Come si stanno allocando queste risorse? Il processo che è in atto (brevetti, programmi di compagnia... ) porterà a inchiodare il 70% di queste risorse.

300.000 embrioni sono un problema, ma è spropositato quanto si parla di loro rispetto, per esempio, al domandarsi come le ricchezze mosse dalla scienza vengono attualmente gestite e programmate per i prossimi 200 anni. Manifesto la mia perplessità sulla buona fede della questione, perché è troppo sproporzionata. Il sospetto che nasce è che si stia utilizzando scienza per discutere, sostanzialmente, di niente.

#### **DOMANDA:**

Sono Morandini, ricercatore in biotecnologie. Quello che mi colpiva era la questione del limite come qualcosa che noi decidiamo, mentre la scienza è qualcosa che non lo decide ma lo riconosce: la legge della termodinamica che dice che l'entropia dell'universo continua a crescere, quella la riconosciamo; come anche che l'Universo ha avuto inizio tot. anni fa, non prima e non dopo; oppure il fatto di avere un figlio che ci sta ad ascoltare e un altro che non ci ascolta; a me piacerebbe che entrambi stessero ad ascoltare, ma uno ascolta e l'altro no. E' la realtà che costantemente si fa presente a noi! Anche nella scienza è qualcosa che si rivela. L'altra questione è dei 300.000 embrioni contro i '300.000 bilioni' che ci sono in gioco: la differenza si potrebbe capire nel momento in cui qualcuno stesse per morire, e un altro gli dice che, se gli dà 100 milioni, lo tiene in vita; allora per la sua vita è disposto a spendere 100 milioni...cioè che se si tratta della vita di un uomo, allora forse uno capisce l'importanza del dibattito. È una provocazione.

#### **VESCOVI:**

Temo di non potere essere d'accordo, perché la seconda legge della termodinamica dichiara il continuamento d'entropia in tutte le trasformazioni, solo perché non è mai stato osservato il contrario. Quindi, non è un limite definitivo, è semplicemente il limite posto dalla conoscenza umana, ancora una volta, è un limite non oggettivo, forse oggettivo da un punto di vista antropocentrico. Ti faccio un esempio banale: prima della legge della relatività – generale, poi quella speciale – il concetto di tempo era fisso e immutabile, ora il tempo è tutto meno che fisso e immutabile. Ti posso garantire che ottant'anni fa, se tu avessi detto che il tempo era comprimibile, ti avrebbero tutti guardato come un pazzo. Stai tranquillo che, fra duecento anni, ti troverai con il limite della seconda legge della termodinamica spostato da un'altra parte. Il cambiamento è intrinseco nella natura delle cose; mi dispiace ma la nostra interpretazione della realtà è una riduzione della realtà in termini comprensibili a questa, non è la realtà oggettiva. Io ho questo parere strettamente personale. Posso dire una cosa su quello che ha detto Pier Giuseppe: io credo che lui abbia ragione, nel senso che ci sono dibattiti che meriterebbero la dignità di essere esposti all'analisi del pubblico molto di più di quello degli embrioni, che purtroppo, è una cosa che ha catalizzato l'attenzione generale. È anche vero che non possiamo sminuire il significato di un dibattito in presenza di un altro argomento che meriterebbe, a ragion veduta, di essere discusso in modo più approfondito; quindi secondo me il dibattito sugli embrioni è un dibattito che ha una sua ragione. E' però vero quel discorso, con tutte quelle problematiche, ed è soprattutto vero che la locazione delle risorse scientifiche, ad un ristretto numero di individui, è uno dei grossi problemi che verranno a piegare la nostra civiltà e quella dei brevetti delle biotecnologie, uno dei problemi più grossi che meriterebbe la stessa dignità di discussione. Io su questo sono assolutamente d'accordo.

#### **PELLICCI:**

Io mi scuso se ho offeso la sensibilità vostra. Non intendevo esprimere nessun disprezzo per l'embrione in quanto vita reale o potenziale, reale probabilmente. Il fatto che sia interrotta per il congelamento non credo che sposti minimamente il problema, mi ponevo semplicemente il problema. Hai ragione Angelo, però quello che io intendevo rispetto al denaro non è un problema di contrapporre denaro alla vita. Semplicemente la mia paura. Per riprendere l'esempio che hai fatto tu, che hai giustamente sintetizzato come un grido per la vita: se per esempio io ho una malattia mortale, e se mi dicono di spendere 100.000.000, provocatoriamente

per dire che la vita è importante. Io sono d'accordo: la mia paura, non da scienziato, ma da cittadino, è che quella situazione sia già predestinata per pochi, qui è tutto il mio rispetto per la vita, molto praticamente. Questa medicina si evolve rapidamente, questa sanità si evolve rapidamente (non parlo della sanità degli ospedali) verso la possibilità di controllare alcuni processi, che consideriamo ineluttabili, e destinarli ad una fetta di mondo, e all'interno di una fetta del mondo, ad alcune fette di società! Questo pone un problema: chi potrà permettersi di essere attaccato alla vita, sarà classificato in vari modi, così come 300.000 embrioni, che sono probabilmente condannati al congelamento. Io non credo. Secondo me questo interesserà centinaia o migliaia di persone. Volevo dire che ci possiamo permettere il lusso di non affrontare un problema così rilevante per la vita. Forse non sono stato compreso, non volevo contrapporre il denaro con la vita, vita contro vita, vita di tanti.

**PIEROTTI:**

Siccome siamo veramente agli sgoccioli del tempo, mi pare ci siano ancora due domande, vi chiedo di essere molto sintetici.

**DOMANDA:**

Sul problema della libertà rispetto al limite. Il mio rapporto non è con il limite: il mio rapporto è o con un delirio di onnipotenza, oppure con una scoperta di qualcosa più grande di me. Allora, ultimamente, cos'è che vi muove nel vostro lavoro?

**PELICCI:**

Grazie della domanda perché è molto concreta. Se ho capito bene le cellule staminali pongono un grosso problema etico e di sensazionalità, giusto! Ma tu ci chiedi di dirti la verità, il perché vogliamo studiare gli staminali. Giusto, questa è la domanda? Nel mio caso è semplicissimo. Lei può testimoniare perché ho fatto una lezione su questo poco tempo fa. I risultati degli ultimi tre anni dimostrano, in maniera diretta, che per almeno quattro tumori, mammella, leucemia, neuroblastoma e bioblastoma, la cellula bersaglio della trasformazione è la cellula staminale, e che il tumore non è una popolazione omogenea di cellule tutte uguali, ma una popolazione dove si ricrea staminalità. C'è una piccola popolazione inferiore al 2% che è staminale e tutto il resto è popolazione sterile. Il sospetto che nasce da queste ricerche, e che è la terapia che noi abbiamo fino ad esso sviluppato, è una terapia selezionata per uccidere quel 98%, perché sono le cellule che crescono, mentre non tocca quel 2% che sono le staminali che per la maggior parte del tempo stanno ferme. Quindi, se io voglio studiare il cancro, devo studiare quelle e non c'è niente che possa fermare il mio studio di quelle cellule staminali. La domanda successiva è: qual è la migliore cellula staminale per capire quali sono i meccanismi regolatori di quella popolazione? In questo momento io sto studiando staminali ematopoietiche, e non escludo, nella maniera più assoluta, che la prossima staminale che a me interesserebbe studiare sia la staminale più indifferenziata, per una serie di motivi che adesso è inutile che ci diciamo, ma che adesso non sto affrontando perché non mi si pone il problema scientifico. Quindi, l'arrivo alla staminale è totalmente legato alla logica di cui parlavo prima. La staminale, fino a due anni fa, non sapevo neanche cos'era: ora so che il tumore nasce da quella cellula. Se poi la staminale non è da studiare, non è un problema mio, se voglio continuare a percepire lo stipendio senza che io stia facendo quello per cui sono pagato, e credo che tutti gli scienziati debbano comportarsi così. Non nel senso che io sia un modello, ma come logica. Se è proibito o no, è irrilevante, e se è sensazionalista o no è irrilevante. Semplicemente è quello che hai da fare, in questo momento; se la domanda ti porta là, lì devi andare, altrimenti chiudi e dici: "Signori in questo posto non si può fare perché la logica mi porta in un posto dove l'illogica non mi vuole fare andare!" Va benissimo, è ragionevole, fa parte del gioco! Però è difficile immaginare sovrastrutture in questo processo, che tu possa pensare dopo. Io capisco la tua domanda che ci possa essere da parte dello scienziato di Short Cap sensazionalismo per altri scopi. Questo fa parte di un altro tipo di discorso, però io rivendico, per esempio per le cellule staminali, una grande tensione allo studio attuale proveniente da due settori: l'invecchiamento e il cancro.

**VESCOVI:**

Ti posso rispondere molto rapidamente. Credo che stasera ti sia andata, in un certo senso, male, perché sarebbe stato bene che ci fossero stati altri rappresentanti dello "establishment" scientifico. Ti posso garantire che ho un carattere veramente tragico e insopportabile, e l'unico motivo per cui ho avuto veramente fortuna è stato per questo carattere; nel senso che io non sopporto la sofferenza altrui, quindi non ho fatto il medico; non sono in grado di sopportare la sofferenza altrui, odio le malattie, mi irrita il concetto di malattia

e fin da piccolo ero determinato a cercare di perseguire dei meccanismi di studio che mi portassero a risolvere le patologie. Io ho iniziato come ricercatore che studiava il morbo di Parkinson. Da allora il motivo per cui vado avanti è perché la ricerca mi dà piacere, proprio piacere fisico. Lo scoprire, il cercare di scoprire, è un piacere fisico, soprattutto perché dà al cervello quello che serve per vivere una vita degna di essere vissuta, una motivazione per vivere, che per me è scoprire, capire e cercare di curare. Ti garantisco che dietro al mio muovermi non c'è mai stato nient'altro che questo. Purtroppo, e arrivo alla seconda parte della risposta, è vero che io non ho fatto carriera universitaria, ma poi mi hanno chiamato. Ho sempre lavorato nella sanità quindi non conoscevo bene le dinamiche universitarie e tu sai benissimo come è fatto il mondo della scienza italiana. Il nepotismo ne fa da padrone. Dove i finanziamenti sono pochi e ti devi battere con le zanne, a quel punto, per sostenere i tuoi ideali, diventi anche una macchina mediatica. Io sono stato preso per il sedere per essere andato al "Costanzo show", ci vado anche settimana prossima, perché mi piace portare alla gente un messaggio che non sia deformato di quella che è la realtà che noi conosciamo. Sta a noi scienziati fare un minimo di divulgazione. Non ti nascondo che un certo tipo di visibilità mediatica ti aiuta anche nel lavoro perché ti permette di avere finanziamenti da associazioni, enti e altro che ti permettono di lavorare meglio. Siccome io non sono un politico e ho la brutta abitudine di dire le cose come sono e come le penso, non appartengo a nessuna clic universitaria, non appartengo a nessuna lobby, vado avanti perché amo il mio lavoro e utilizzerò, (qui do ragione a Pier Giuseppe), tutti i mezzi necessari, leciti ovviamente, per arrivare a quella finalità. Se questo significa non fare del sezionalismo in senso negativo, ma dare la notizia per quella che è, far capire che è in un contesto molto valido a livello sociale, questo sono disponibile a farlo perché mi devi spiegare una cosa: perché il ginocchio di Ronaldo è un fatto nazionale e il fatto che non c'è una terapia per la sclerosi multipla non gliene frega niente a nessuno? Poi però arrivano e ti chiedono regolarmente: "Dottore, mi salvi?". Questo è il motore che muove il concetto motivazionale. Nel mio caso io non sopporto il dolore umano, e mi piace fare un'attività che mi fa pensare che mi porterà a sviluppare delle cure a malattie che a volte sono davvero orrende. Questa è l'unica motivazione. Altri membri su questo palco forse avrebbero dovuto dire qualcosa di diverso. Mi scuso per la polemica, ma mi ha proprio preso.

#### **INTERVENTO:**

Mi chiamo Bassetti, e qui stasera sono in una veste non politica, ma di presidente di una fondazione: la fondazione Bassetti, che si occupa di responsabilità nell'innovazione. Avevo chiesto la parola quando Pelicci aveva posto un problema secondo me importante. Perché si scarica sulla scienza una problematica che non va scaricata sulla scienza? Per mio conto la distinzione è questa, che di solito gli stessi scienziati trascurano. C'è una distinzione fondamentale anche in termini di etica e di responsabilità tra il sapere e il fare: il disvelare e il sapere non possono avere limiti etici. Nella visione in cui disvelando, noi interpretiamo la realtà penetrandola ed essa ci avvolge, in questo caso noi siamo oggettivamente irresponsabili, nel senso che non c'è un problema di responsabilità, e quindi non c'è un problema di etica. L'etica interviene quando dal sapere passiamo al potere. La decisione del potere, che è la decisione dell'azione, del fare, pone il problema etico. Non esiste un'etica della conoscenza, ma, in un certo senso, esiste l'etica della potenza, dell'azione. Quello che io suggerisco sempre agli uomini di scienza è di difendere questa distinzione di ruoli tra chi conosce e aiuta a sapere, e chi usa il sapere per fini di potere, tenendo presente che è potere anche salvare una persona dalla malattia. Il potere è la possibilità di trasformare la realtà e quindi di inverare delle cose che abbiamo scoperto vere, ma è l'inveramento il momento dell'azione sulla quale si stabilisce la responsabilità. C'è la tecnologia di mezzo. Effettivamente quando io, per continuare i miei esperimenti di conoscenza sulle cellule staminali, uccido 300.000 embrioni, perché la materia prima per fare i miei esperimenti passa da lì, questo è un tema che sta in mezzo tra il potere e il sapere, ed è il settore della tecnologia. Stranamente gli scienziati si fanno carico dei problemi della tecnologia, e si responsabilizzano per l'uso della tecnologia, che a sua volta incorpora la conoscenza. Dal punto di vista nostro, diciamo politico-economico, è l'innovazione il momento della responsabilità, non la novità: quando io trasformo una novità in un fatto nuovo, realizzo l'improbabile. Questo fatto, la vera definizione dell'innovazione, che non è la novità, la cosa che prima era ignota, ma la cosa che era possibile, ma non era potuta. Quando io innovo, allora lì scatta la responsabilità, ma per innovare c'è di mezzo sempre un problema di potere - da qui nasce il discorso di dove sono i confini tra la politica e la scienza. La vera responsabile delle scelte che fanno i tecnologi, sulla base delle conoscenze, è oggettivamente la politica. Chi decide sulla legittimità, ad esempio, della clonazione? Chi dovrebbe controllare il potere. Il talemite è un uso farmaceutico di una formula; gli OGM sono tutte problematiche. Stiamo facendo con la Regione Lombardia un approfondimento: quando arriverà la scelta sugli OGM? Con che metodologia la si fa? Affidandola agli scienziati? Secondo me gli scienziati dovrebbero rifiutarsi di

assumere questa responsabilità perché loro sanno cos'è l'OGM, ma non hanno la responsabilità di dire se lo dobbiamo mangiare o no.

### **ACHILLI:**

Sono molto colpito da questa sera e mi dispiace quasi che si debba concludere, poiché l'ora è tarda, per due ragioni: prima di tutto grazie alle due persone, al moderatore e agli ospiti. Io penso che raramente ci sia nel mondo professionale un ambiente dove si possa parlare così, e lo dico stupendomi, perché è come se normalmente ci sia una separazione netta tra il livello professionale e la dichiarazione della propria professione, cioè le ragioni per cui si fanno le cose. La seconda considerazione che volevo fare, e che mi ha colpito, e la butto lì un po' provocatoriamente, è questa: un mio amico mi raccontava che la prima volta che gli è morto uno mentre era di guardia, era convintissimo di aver avuto, a posteriori, molte critiche da fare sul proprio comportamento professionale, cosa che prima o poi capita a tutti, perché l'errore è una delle poche certezze della vita. Mi ricordo che mi raccontò questa cosa ed io, che ero un giovane dottore, dicevo: ma se a me capita questo, cosa mi consente di ridecidere? E lui mi raccontò che, molto colpito da questa vicenda drammatica, andò da un altro dottore molto più vecchio di lui, molto bravo, di cui si fidava e gli raccontò cosa gli era successo. Questo gli ha risposto che non è stato il primo a cui succedeva una cosa così. Lo dico perché, sull'esempio che facevi tu sugli embrioni, il problema di essere etico è rispondere a chi sono e a che cosa sono quelle cose lì (cioè 300.000 embrioni), perché non esiste il problema dell'etica che interviene, se prima però non si dice ontologicamente di che cosa è fatto quello che trattiamo. Qui mi rendo conto di aver imparato dall'educazione che abbiamo ricevuto, una posizione non ideologica, che certamente occorre, e mi ha colpito tantissimo, nel vostro modo di esprimere le esperienze che avete fatto, un livello di rispetto, di prudenza, di attenzione, innanzi tutto nei confronti della materia che si tratta. Nella realtà non c'è il limite perché questo è stato introdotto dal diavolo, c'è il limite quando si tradisce la propria natura. Mi colpisce questo aspetto: che esiste un livello di esperienza che si fa tra uomini che fanno questo mestiere, perché il problema relativo alle cellule staminali io ce l'ho identico nel momento in cui devo decidere che tipo di intervento fare a uno che ha una stenosi coronarica. Capisco che quello che decide la mia azione, è quello che diciamo di avere per le mani, ontologicamente. Questa era solo una reazione molto positiva a quello che ho sentito, e volevo di cuore ringraziare tutte e due perché, potervi avere qui, è stata una grandissima occasione.

### **INTERVENTO:**

Io ho rispetto per la filosofia taoista però mi sento cristiana cattolica e come tale mi ha molto entusiasmato, vedere tutto ciò che voi mi avete fatto vedere, perché sicuramente rimanda ad una mente divina. Questo però non mi fa mai dimenticare, e penso che tutti gli scienziati dovrebbero tenerne conto, che noi abbiamo il peccato originale, e come tale, non è vero che gli scienziati sono come gli altri, hanno qualche responsabilità in più e non la devono mai dimenticare! Grazie.