


EBRAISMO E SCIENZA



In occasione delle nozze di
Sabrina Coen e Fabrizio Astrologo

Digitalizzato a Gerusalemme
nel 5782 -2021 a cura di
www.torah.it

Roma 10 settembre 1995

15 elul 5755

EBRAISMO E SCIENZA

in occasione delle nozze di
Sabrina Coen e Fabrizio Astrologo

Roma 10 settembre 1995 - 15 elul 5755

*".....perchè essa è la vostra sapienza
e la vostra saggezza agli occhi dei popoli....."*

(Deut. 4:6)

*Qual è la sapienza e la saggezza agli occhi dei popoli?
Il calcolo delle orbite del sole e delle costellazioni*

(Talmud bavli, Shabbath 75a)

Sabrina e Fabrizio finalmente si sposano e come genitori ci sentiamo fortemente impegnati, perchè vogliamo che tutto proceda secondo i loro desideri, ma anche molto emozionati, perchè vogliamo tanto bene agli sposi e siamo proprio contenti che formino questa nuova famiglia.

Come è spesso tradizione presso la nostra Comunità abbiamo pensato di pubblicare un volumetto che tratti un argomento di cultura ebraica o di speculazione filosofico-religiosa .

Per un popolo come il nostro non è difficile trovare un tema di discussione sul quale già si è dibattuto e già si sono espressi i migliori studiosi, in quanto è noto che noi amiamo dibattere ed una delle nostre prerogative è quella di giungere a conclusioni solo dopo aver sviscerato completamente i problemi.

Vogliamo perciò dire che c'era solo l'imbarazzo della scelta; abbiamo cercato unicamente di trovare un argomento il più possibile attuale e che potesse adattarsi agli interessi che in qualche modo assorbiranno l'attenzione dei componenti la nuova famiglia.

L'argomento scelto: " L'Ebraismo e la Scienza " infatti è, crediamo, sempre attuale, particolarmente in questo momento in cui sembra che tutte le leggi naturali siano messe un po' in discussione, cosa questa che lascia quantomeno disorientato il comune uomo della strada.

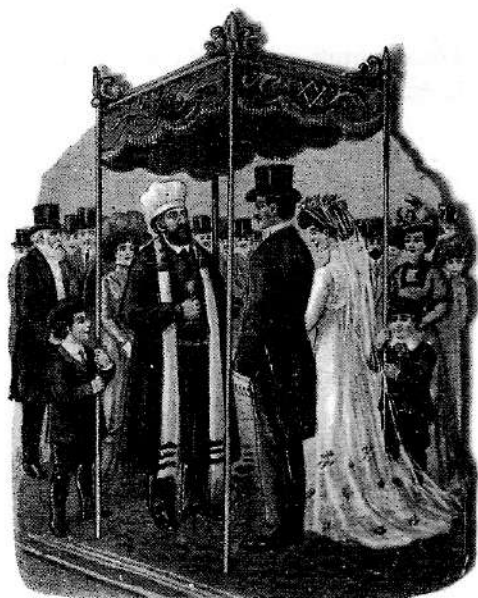
Conoscere se problemi simili siano stati affrontati dai nostri Padri crediamo possa soddisfare la curiosità di molti.

Sabrina che sta tentando i primi passi verso l'infinito mondo della ricerca biologica è particolarmente interessata all'argomento e l'augurio di noi genitori è che riesca nella sua strada, così come sicuramente riuscirà ad essere la degna compagna di Fabrizio. A lui, già impegnato con serietà e alacrità nel suo lavoro, auguriamo di riuscire a sopportare con pazienza e bontà gli impegni, con conseguente stravaganza di orari della futura moglie, se non altro per il fatto che qualche antenato scienziato "Astrologo" lo guarderà dall'alto con gran soddisfazione....

Ci sia consentito ringraziare Rav Mino Bahbout per i suggerimenti e la necessaria guida per la ricerca del materiale, Rav Riccardo Di Segni per i suoi illuminati articoli e per il permesso di pubblicarli, Gianfranco Di Segni, biologo molecolare, per il suo contributo e la sua disponibilità.

Un plauso da parte di tutti noi a mamma Anna per il difficile lavoro di ricerca e il personale collegamento tra i vari argomenti trattati; MAZAL TOV ai nostri figli

I genitori



Quando ho iniziato i miei studi pensavo che nella vita mi sarebbe piaciuto diventare un medico, perchè sentivo che era utile e bello poter migliorare le condizioni delle persone tramite l'aiuto della scienza, d'altra parte non avevo mai preso in considerazione il lavoro del biologo, questo perchè non avevo mai messo in relazione la biologia con la ricerca medica di base, un po' per mia ignoranza, un po' perchè ho sempre pensato che lavorare con delle "provette" fosse una cosa troppo asettica mentre nel lavoro del medico il tipo di rapporto che si stabilisce con le persone sebbene sia professionale comporta un grosso coinvolgimento emotivo, cosa che ritengo sia la base per poter amare il proprio lavoro.

Per caso, dopo aver lasciato medicina per un corso di studi per tecnico di laboratorio biomedico, sono venuta a contatto con la ricerca medica di base ed in particolare con la biologia molecolare e la biologia cellulare. Il lavoro della mia tesi consisteva nell'introdurre in cellule coltivate *in vitro* geni ad esse mancanti; un lavoro preliminare per la terapia genica, argomento a cui negli ultimi anni i mass-media hanno dato un certo rilievo in quanto pone un grosso problema etico: è giusto che l'uomo vada ad interagire, se anche a fin di bene, sull'essenza della natura umana cioè sul patrimonio genetico che distingue tra loro gli esseri viventi e che permette che ognuno sia uguale solo a se stesso?

Nella mia esperienza lavorativa ho trovato tantissime motivazioni per una risposta positiva a questo quesito. D'altra parte mi sono chiesta come si poneva il mondo ebraico di fronte a questo problema in particolare, e più in generale al rapporto che si crea tra lo sviluppo della ricerca scientifica e la *Torà*. Così, rispettando i ruoli tradizionali, ho posto il quesito ai miei genitori che dopo accurate ricerche, nel giorno del matrimonio mi hanno fatto omaggio di questa pubblicazione che cerca di rispondere al mio quesito. Grazie

Sabrina

PREMESSA

Ogni volta che un ebreo si accinge a compiere un'azione nella giornata, anche la più banale, secondo la *halakhā* deve pronunciare una benedizione per ringraziare Dio. E' così che in qualche modo viene invitato a fermarsi a pensare che in lui c'è l'immagine dell'Essere Supremo.

Lavarsi le mani, mangiare, giungere ogni volta al periodo specifico dell'anno in cui ricorra una festa o nasca un nuovo frutto, o si verifichi un fatto abituale ma che si rinnova puntualmente nel tempo, ognuna di queste cose viene cadenzata da *Baruch Atta ha-Shem Eloheinu Melech ha-Olam...* (Benedetto sii Tu Signore, nostro Dio, Re del Mondo) che ci hai comandato di fare o che hai fatto nascere, essere, crescere ecc.... Si ringrazia Dio, quindi, *per aver creato il mondo* ma anche *per averci dato la possibilità di riflettere* sui doni che Lui ci ha dato. E' una presa di coscienza. Presa di coscienza del fatto che anche ciò che abbiamo apparentemente a nostra disposizione (un pezzo di pane, un frutto, una primizia) in realtà lo abbiamo grazie al fatto che il Signore ha creato il Mondo così come è: con le piante e con la terra, con il sole e con la pioggia, col rinnovarsi delle stagioni e dei loro ritmi in un perfetto e abilissimo ordine Universale. Tale riflessione è possibile grazie al più grande dei doni che Dio ha fatto all'uomo: quello dell'intelletto.

In una parola, quindi si ringrazia il Creatore per averci dato l'*Intelletto* che ci distingue dagli altri esseri viventi e *la natura* tutta che Egli ha messo a nostra disposizione.

Fin dalle prime pagine del libro di *Beresbit*, infatti è chiaramente detto che Dio ha affidato all'uomo la natura e lo ha reso padrone del mondo da Lui creato con la clausola di *usufruirne* e di *custodirlo*: "Il Signore Dio prese l'uomo e lo pose nel giardino di Eden perchè lo coltivasse e lo custodisse" (*Beresbit* cap.II v.12)... "...Empite la terra e rendetevela soggetta" (*Beresbit* cap.I v.28)

Se l'uomo ha quindi il diritto di godere dei frutti della terra così come di rispettarla assecondandone i ritmi e le leggi attraverso una serie di limitazioni e raccomandazioni, sarà interessante chiederci ora, quale è la posizione dell'ebraismo riguardo alla Scienza o meglio ancora riguardo l'indagine o la ricerca scientifica in senso lato.

A tal proposito sarà opportuno fare una distinzione fra lo studio della scienza come osservazione dei fenomeni naturali, scientifici, fisici, dai più lineari ai più complessi, che già comprende un'infinità di campi di speculazione, e la ricerca e l'indagine scientifica che aprano nuovi orizzonti a scoperte tecnologiche sempre più sofisticate, nella medicina, nella fisica, nella chimica, dovunque l'uomo intervenga per trasformare oltre che per studiare e capi-

re, in uno stadio successivo della conoscenza, rispetto a quello iniziale dello studio...

La gamma di questi studi peraltro è così ampia e multiforme che sarebbe qui difficile, sia pur sinteticamente, riportare la posizione o meglio le posizioni assunte in campo ebraico da *rabbanim*, *Chachamim*, studiosi dell'ebraismo e della sua cultura, a proposito di tante forme di indagine scientifica.

Ci limiteremo quindi ad osservare solo alcune delle accezioni scientifiche comunemente trattate o prese in esame e di volta in volta l'interessante parere almeno di alcuni tra i nostri saggi che si sono occupati di questa materia.

Sarà bene puntualizzare che alcune volte occorre saper "leggere" la posizione dei nostri Maestri interpretando e adattando ciò che essi hanno detto a proposito di argomenti, fatti, fenomeni che nel momento in cui essi hanno scritto o si sono espressi non erano ancora conosciuti nei termini in cui lo sono oggi.

Tale interpretazione e/o adattamento, nel tempo, ha fatto sempre parte del lato più stimolante della disputa ebraica ed ha messo e mette ancora oggi in evidenza l'importanza per il nostro popolo, da una parte, del libero pensiero e dall'altra della possibilità, che diviene a volte necessità, di sviscerare un fatto, un problema affrontato, in maniera così profonda da coglierne i significati, gli insegnamenti, i messaggi più reconditi

Spesso le parole dei nostri saggi suonano provocatorie o possono sembrare assurde o al limite della aderenza al problema trattato ed altre volte ci tocca meravigliarci per la capacità che dimostrano di saper guardare oltre, preoccupandosi non solo di un certo argomento ma di tutti i quesiti che esso pone parallelamente nel momento in cui ci si accinga ad affrontarlo praticamente.

Tutto comunque ci pare stia a significare quanto l'ebreo, per sua natura e per retaggio millenario, metta in discussione se stesso, le sue azioni, i suoi pensieri approfondendoli nel confronto con l'altro o gli altri e quanto sia forte la spinta speculativa in ogni campo dello scibile che gli deriva da questo retaggio.

Ci pare che questo sia un modo, il più significativo, per ringraziare l'Eterno di averci forniti di Intelletto, usandolo per meglio discernere, approfondire, penetrare le leggi che la Natura nel suo eterno ciclo segue secondo il Suo volere.

Vediamo ora, compatibilmente con le nostre possibilità e senza la pretesa di fare un lavoro approfondito, qualche breve nota storica che ci aiuterà a valutare quanto il problema che incuriosisce ed interessa noi, sia stato alla base di discussioni fin da tempi molto molto lontani.

Anna Coen

UNA DISPUTA ANTICA

A proposito di discussioni e dispute su argomenti di importanza senza dubbio basilare un libro (*Challenge-Torah views on Science and its problems*, 1976) edito da due grandi studiosi inglesi, il Prof. Cyril Domb e Rabbì Aryeh Carmell, si occupa di questo argomento, l'annosa disputa tra Torà e scienza, con la raccolta di una trentina di articoli scritti dai più vari e prestigiosi autori che hanno affrontato i diversi aspetti di questo rapporto.

Come osservato dal Prof. Domb, nel suo articolo *Challenge - Torah and science*, (nella rivista *B'or ha Torah* n. 4 - pagg. 59-69) il problema in questione non è nuovo; infatti c'è sempre stato in ogni età un confronto tra gli studi ebraici della Torà e la prevalenza della "cultura secolare". Tale cultura nel tempo si è trasformata diventando sempre di più cultura scientifica.

Gli studiosi che tentano di risolvere tale disputa, lo fanno ovviamente ognuno seguendo il proprio standard intellettuale; la risposta perciò risulta varia a seconda di chi tratta l'argomento.

Troviamo nel Talmud Rabbì Johanan Ben Zakài che si misura con i contemporanei 'gentili' su problemi esegetici cercando di confrontarsi con il parere di altri studiosi, nel momento in cui la narrazione biblica è misteriosa o inspiegabile; poi sarà il turno di Rabbì Jehoshua ben Hanania che si troverà in una disputa con gli scolari ateniesi, la cultura dei quali era evidentemente lontana e contrastante da quella del grande studioso; e più tardi incontriamo Rabbì Akivà alle prese con la cultura dei romani che, naturalmente, neanche permettevano lo studio della cultura ebraica da parte del popolo a loro sottomesso.

Oltre gli esempi sopra citati, dopo il periodo talmudico troviamo Rav Sa'adya Gaon, nel X secolo, seguito poi nel XII da Rabbì Yehuda Halevi che analizzano lo studio della Torà con strumenti filosofici, ma in realtà bisogna arrivare fino a Rambam per trovare un lavoro sistematico di confronto. Egli infatti sentì il bisogno di dedicare una sostanziosa parte del suo maggior lavoro filosofico *Moreh Nevuchim*, alla discussione del rapporto della filosofia aristotelica coll'ebraismo, tanto profondamente era stato influenzato da quella filosofia.

Scrive il Domb:

"Con attenti e vigorosi argomenti egli (Rambam) sottopose il Sistema Aristotelico ad analisi critica e definì quali parti potevano essere accettate e quali respinte e perchè.

Le idee di Rambam non furono accettate da tutti gli studiosi di Torà; alcune personalità di spicco discordarono da lui fornendo interpretazioni alternative all'interno della cornice della Torà.

E giungiamo così al Medio Evo ove la letteratura giudaica filosofica abbonda di discussioni e confronti con la filosofia non ebraica. Altri pensatori hanno poi portato

avanti un vivace dibattito attraverso il periodo dell'Emanicipazione fino ad oggi.

Gli ultimi tre secoli hanno testimoniato la crescita di questa sfida scientifica che ha raggiunto il suo culmine nel nostro tempo.

Le nostre vite sono dominate attualmente dai prodotti della scienza e della tecnologia, dalla televisione, dai transistor, dai computers, dai viaggi nello spazio, dai satelliti, dall'Energia Nucleare, dai masers, dai lasers, dagli aerei jet. I media, radio, televisione e giornali ci raccontano il pensiero scientifico e come esso possa influenzare il nostro modo di vedere.

Così come si è spostato il centro di gravità della scienza, così la natura della sfida si è approfondita. Nel 1960 la principale sfida veniva dalle scienze fisiche, nel 1970 viene avanti dalle scienze biologiche”

Vediamo ora come Domb nel suo interessante articolo ci parla dell'*Associazione degli Scienziati ebrei Ortodossi (AOJS)* associazione formata in U.S.A. circa trenta anni fa con lo scopo di cimentarsi nel confronto tra le scienze e la Torà e cercare di chiarificare l'apparente conflitto tra i due termini, con l'intento di lenire l'ansia da tale conflitto provocata.

I membri di questa associazione sono tutti molto legati sia alla Torà che alla scienza essendo tutti studiosi della prima e degni rappresentanti della seconda, dal momento che i soci fondatori dell'associazione sono insigni studiosi di matematica, fisica, farmacia, astronomia, geologia, biologia, filosofia.

In relazione alla loro specificità di interesse essi hanno cercato e cercano di individuare i problemi di loro competenza che possono sorgere nelle persone che si accingono ad operare nel campo scientifico e vogliono restare legati alla Torà, svolgono conversazioni con adulti e studenti ed hanno curato anche varie pubblicazioni.

L'Associazione ha oggi un carattere internazionale e conta membri in Europa, in Australia, in Israele, in Sud America ecc...

Nello stesso articolo viene presentata e motivata l'edizione del testo redatto da Carmell e Domb. Il Professore ci tiene a sottolineare come Rabbì Carmell e lui stesso non si siano limitati a pubblicare solo gli articoli dell'AOJS ma abbiano lasciato spazio a traduzioni ed articoli di varie tendenze proprio perchè sia chiaro che non c'è un uniforme punto di vista nell'affrontare questa interessante materia e come comunque tutti gli interlocutori siano sempre "all'interno della cornice della Torà" e mostrino un attaccamento ad essa che è totale e privo di compromessi.

Inoltre "nessuno potrà arrogarsi il diritto di dire 'accettate la mia idea!' e la varietà dei possibili modi di pensare sarà un'adeguata risposta a coloro che descrivono l'ebraismo come rigido e monolitico"

Anche oggi come negli anni passati scienziati, biologi, ricercatori hanno cercato di dare e darsi una risposta di fronte alle tecnologie che, ormai alle soglie del "duemila", sono vertiginosamente evolute in direzioni spesso incontrollabili.

(A cura di Anna Coen)

INGEGNERIA GENETICA E HALAKHA'

In una vignetta pubblicata in un recente numero della prestigiosa rivista scientifica *Nature* (375: p. 268, 25.5.95) si vede un pastore protestante che dice a un prete: "Possiamo essere contro i brevetti sui geni, visto che ancora non crediamo nell'Evoluzione?". La vignetta vuole ironizzare su un appello di 175 *leaders* religiosi americani, rappresentanti di più di 80 fedi e affiliazioni, organizzato per manifestare opposizione alla brevettabilità di geni umani e di animali "ingegnerizzati" geneticamente. Secondo numerose industrie farmaceutiche e biotecnologiche, la possibilità di ottenere brevetti su materiali genetici è fondamentale per assicurare la loro sopravvivenza economica e, quindi, per lo sviluppo di nuove medicine e tecniche terapeutiche. I "religiosi", d'altra parte, sostengono che "gli uomini e gli animali sono creature di Dio, e in quanto tali non possono essere brevettati come invenzioni umane".

L'appello è stato organizzato dalla Chiesa Metodista e da Jeremy Rifkin, un ebreo che si identifica con il *Religious Action Center of Reform Judaism*. Rifkin da parecchi anni combatte una dura guerra contro l'ingegneria genetica, usando spesso metodi sensazionalistici e provocatori, tali da suscitare sdegno e irritazione nella comunità scientifica (come quando, nel 1978, irruppe con i suoi sostenitori in un convegno della *National Academy of Sciences* degli Stati Uniti con cartelli nei quali si equiparava l'ingegneria genetica agli esperimenti effettuati dai nazisti; *Nature* 305, pp. 347, 349, 562).

Nonostante Rifkin e i Metodisti sostengano che il problema non è il rapporto fra scienza e religione, la vignetta di *Nature* giustamente sottolinea la contraddizione fra l'opporci alle manipolazioni genetiche e il fatto che molti religiosi americani non accettino la Teoria dell'Evoluzione darwiniana (che presuppone appunto la possibilità che avvengano modifiche nel patrimonio genetico degli organismi viventi), e pretendano che uguale spazio venga dato, nell'insegnamento scolastico pubblico, all'Evoluzionismo come al Creazionismo.

Qual è il punto di vista ebraico sulla Teoria dell'Evoluzione e sull'ingegneria genetica? Non si può negare che alcune correnti "ultra-ortodosse" si oppongano all'evoluzionismo darwiniano, considerato in contrasto con il testo della Torà: basti ricordare le vivaci polemiche sorte a Gerusalemme qualche anno fa, quando sulle fiancate di alcuni autobus furono affissi cartelli pubblicitari che mostravano le varie fasi dell'evoluzione dell'uomo, a partire dalle scimmie fino ad arrivare all'uomo moderno con in mano il prodotto reclamizzato.

La maggior parte degli scienziati ebrei osservanti, tuttavia, che lavorano in campo biologico, non concorda con tale posizione, riferendosi piuttosto ai molti *midrashim* "evoluzionistici" dei maestri del Talmud, e all'opinione di

Rav A. Y. Kook, il primo rabbino-capo d'Israele, che scrisse che "la teoria dell'evoluzione ... è più in armonia con i misteri della Kabbalà di ogni altra teoria filosofica" e che "ognuno sa che la creazione è uno dei misteri della Torà, e se tutte le parole della Torà dovessero essere intese letteralmente, che mistero vi sarebbe?" (cit. anche in *Encycl. Judaica*, s.v. *Evolution*). Uno dei maggiori esperti mondiali sull'interferone, il Prof. Michel Revel dell'Istituto Weizmann, ebreo *shomer mitzwoth*, afferma che coloro, fra gli ebrei ortodossi, che si oppongono all'evoluzionismo non sono rappresentativi, e che il racconto della creazione nel libro della Genesi, mostrando una progressione da forme di vita semplici a quelle più complesse, è in generale accordo con il darwinismo (*Nature* 302: 648, 1983). Una posizione simile è sostenuta da David W. Weiss, uno scienziato di spicco nel campo dell'immunologia, professore prima a Berkeley, e successivamente all'Università Ebraica di Gerusalemme (dove ho avuto il merito di averlo come insegnante alla Facoltà di Microbiologia), che ha dedicato un bel libro ai rapporti fra scienza e halakhà, *The Wings of the Dove*, B'nai B'rith Books, Washington, D.C., 1987.

Veniamo ora al problema dell'ingegneria genetica. Cosa possiamo trovare, al riguardo, nelle fonti tradizionali ebraiche? Un forte impulso allo studio di tale argomento si ebbe in seguito ai primi esperimenti di terapia genica effettuati sugli uomini, nell'estate del 1980, alla *Hadassah Hospital* di Gerusalemme e al Policlinico di Napoli, ad opera di Martin Cline, un medico-ricercatore californiano che tentò di curare due malati di beta zero-talassemia intervenendo direttamente sul patrimonio genetico dei pazienti. In questa malattia, i globuli rossi del sangue non contengono la catena beta dell'emoglobina, a causa di un difetto genetico, e pertanto sono incapaci di portare ossigeno ai vari tessuti e organi del corpo. M. Cline prelevò cellule del midollo osseo dei pazienti, vi introdusse una copia sana del gene della globina beta, insieme a un altro gene, di origine virale, necessario per facilitare la selezione delle cellule "ingegnerizzate", e re-impiantò le cellule così trattate nel midollo osseo dei pazienti (le cellule che danno origine ai globuli rossi sono infatti derivate dal midollo osseo).

Questo fu il primo esperimento (peraltro non riuscito) di terapia cosiddetta genica, perché basato appunto sull'uso di geni sani al posto di (o meglio, in aggiunta a) quelli difettosi. Fu un esperimento che suscitò un enorme scandalo, sia nel mondo medico-scientifico che nella pubblica opinione, perché fu effettuato senza che fosse stata data la necessaria autorizzazione dagli organi sanitari competenti. Preferiamo credere a Cline, quando afferma che l'unico motivo per cui condusse l'esperimento in Israele e in Italia, piuttosto che a casa propria, è perché in questi due paesi c'è una percentuale relativamente alta di pazienti talassemici, e non dare credito a coloro che sostennero che il

vero motivo andava ricercato nella scarsità e nell'inadeguatezza dei controlli di tali paesi rispetto a quelli, assai stretti, vigenti negli Stati Uniti. La carriera di M. Cline, comunque, fu stroncata, ed egli si dovette dimettere dalla sua posizione.

Se l'esperimento di Cline fu un insuccesso, tuttavia il fatto che si svolse in Israele ebbe probabilmente l'effetto di accelerare un dibattito, anche dal punto di vista ebraico-halakhico, sull'argomento, e prepararsi per i successivi sviluppi. In seguito, infatti, la terapia genica (con la necessaria ed adeguata supervisione scientifica e bio-etica) è stata notevolmente migliorata, e ormai sono centinaia i pazienti trattati geneticamente: si tratta per lo più di malattie ereditarie che coinvolgono geni non espressi in grande quantità (a differenza dei geni dell'emoglobina), e questo permette di ovviare ad alcuni problemi intrinseci a questo tipo di terapia. Il caso ormai classico (e uno dei pochi sul quale si possa dire che la terapia genica abbia funzionato, essendo ancora prematuro dare un giudizio riguardo agli altri) è quello di una particolare forma di deficienza immunitaria (i cosiddetti "bambini-bolla"), che è stata curata introducendo nei globuli bianchi il gene per l'enzima adenina de-aminasi (abbreviato, simpaticamente, in ADA). Uno di questi bambini-bolla è stato sottoposto alla terapia genica a Milano, nel 1992.

La terapia genica ha suscitato fin dall'inizio un vasto dibattito nell'opinione pubblica come in quella degli addetti ai lavori, per i risvolti etici che pone. Mai prima si era intervenuto così direttamente nei meccanismi delle cellule viventi, mai prima un essere umano aveva ricevuto un pezzo di DNA estraneo. Attualmente tutti concordano nell'escludere dalla terapia genica le cellule germinali (le cellule che danno origine ai discendenti) e limitare la terapia solo alle altre cellule: qualsiasi modifica genetica, pertanto, rimane circoscritta al paziente trattato, e non viene trasmessa alle future generazioni. Ma se in futuro si tentasse con la manipolazione genetica di aggiungere o eliminare alcune caratteristiche ereditarie e costruire così un "super-uomo"?

Se questi sono problemi bio-etici universali, è interessante chiedersi come potrebbero essere affrontati da un punto di vista ebraico e più specificamente halakhico. Il problema degli ibridi fra patrimoni genetici eterogenei è in effetti già presente nella Torà, con il divieto del *kilayim* (mescolanze). In *Levitico 19:19* è scritto: "Osservate i Miei statuti: non accoppiare due quadrupedi di specie diverse, non seminare il tuo campo con specie diverse ed una stoffa tessuta di specie diverse, detta *sha'atnez*, non venga da te indossata". Che cosa sia lo *sha'atnez* è specificato in un altro passo della Torà, *Deuter. 22:11*, dove si chiarisce che il divieto riguarda l'unione di lana e lino. Nel divieto di seminare specie diverse insieme è incluso anche il divieto di innestare una pianta sull'altra.

Fra i Maestri c'è chi pensa che l'intenzione della Torà sia di far rispettare l'ordine naturale esistente. Secondo il Nachmanide, il famoso commentatore medioevale, "colui che crea una commistione di due specie diverse rinnega l'opera della Creazione, come se egli pensasse che il Santo Benedetto non abbia perfezionato a sufficienza la sua opera, e volesse aiutarlo ed aggiungere altre creature". Anche il grande Rav S. R. Hirsch, del secolo scorso, segue questa opinione.

Altri Maestri, tuttavia, sostengono che il divieto del *kilayim* è un "decreto del Re", e rientra fra quegli statuti (*chuvqim*) che non hanno un motivo a noi noto. Questa posizione è sostenuta in particolare da Rashì, ed è ripresa anche da un commentatore italiano del secolo scorso, Isacco Reggio, che nel suo commento (in ebraico) alla Torà sottolinea che il divieto "vale solo per le mescolanze di specie indicate dalla Torà, e non per una mescolanza di minerali, come ad esempio oro e argento, o argento e rame; così anche non è vietata la mescolanza di lana e seta, o seta e lino, ma solo ciò che è specificato. Per questo sono chiamati *chuvqim* (statuti)". Un concetto simile è espresso anche nel recentissimo (e tradizionalissimo) commento alla Torà pubblicato (in inglese) dalla *Art Scroll*, in cui si dice che le leggi del *kilayim* "non vengono a limitare l'infinito numero di mescolanze e combinazioni che fanno parte della vita moderna. Al contrario, l'uomo ha il dovere di migliorare il mondo e, in un certo senso, di 'completare' l'opera della Creazione".

Un altro rilevante passo della Torà si trova in una di quelle lunghe genealogie del libro di *Beresbitb*, che a volte si ha la tentazione di saltare del tutto. E sarebbe un male, perché sparse qua e là si trovano alcune interessanti annotazioni (e forse per questo tali liste sono state scritte). In *Genesi 36:24*, elencando i discendenti di Esaù, è detto: "E questi sono i figli di Ziv'on: Ayià ed Anà; quest'ultimo è l'Anà che aveva scoperto i muli nel deserto, mentre pascolava gli asini di Ziv'on suo padre". Alcuni Maestri hanno colto una nota di disprezzo da parte della Torà per questo atto di Anà, perché una lettura attenta del testo rivelerebbe che Anà, qui chiamato *figlio* di Ziv'on, al verso 20 sembra essere *fratello* di Ziv'on: e si deduce quindi che Anà era il frutto di un rapporto incestuoso fra Ziv'on e la madre di questi; come a dire: un bastardo ha portato dei bastardi nel mondo.

Ma non tutti accettano questa lettura negativa. Nel *Talmud bavli*, nel trattato di *Shabbath 54a*, è detto: "E' stato insegnato: Rabbì Yossè dice: due cose (il Sig-ore Idd-o) pensò di creare la vigilia (del primo) Sabato, ma furono create solo all'uscita del Sabato, quando il Santo Benedetto fornì al primo uomo una conoscenza come quella divina, per cui (Adamo) afferrò due pietre, le percosse una sull'altra, e ne scaturì il fuoco; ed Adamo poi prese due animali (diversi), li fece accoppiare e da essi uscì il mulo. Rabbì Shim'on ben Gamliel

invece dice: il (primo) mulo fu trovato da Anà nel deserto ...". Anche nel *Talmud Yerushalmi* (*Berachoth* cap.8:5) e nel *Bereshith Rabbà* (cap. 42) si afferma che sia il fuoco sia il *kilayim* furono pensati dalla mente divina alla fine del sesto giorno della creazione, però solo il fuoco fu scoperto da Adamo all'uscita del Sabato, mentre i muli sarebbero stati scoperti solo successivamente da Anà figlio di Ziv'on.

Vediamo quindi, in particolare nella versione del Talmud babilonese (che è quello più autorevole), e secondo l'opinione di Rabbi Yossè, che il creare specie diverse è una forma di conoscenza superiore elargita all'uomo da D-o stesso. Che cosa possiamo imparare da tutto ciò? Non è questo il luogo per entrare nel merito halakhico di casi specifici, sulla liceità o meno e sull'opportunità di eseguire "manipolazioni" genetiche nelle piante, negli animali e, soprattutto, nell'uomo. In generale, però, si può affermare che dalla Torà e dalle parole dei nostri Maestri deriva una concezione per cui il modificare la natura esistente non è necessariamente considerato in senso negativo, ed anzi può far parte dell'obbligo di collaborare con D-o nell'opera della creazione.

E' tuttavia fondamentale aver ben presenti i limiti e gli scopi delle proprie azioni, rispettando i "paletti" che la Torà ha posto davanti a noi. E se un atto, invece che finalizzato al miglioramento del mondo, diventa l'occasione per manifestare la propria superiorità nei confronti del Creatore, come fu per i costruttori della Torre di Babele, allora non può che essere destinato all'insuccesso.

Gianfranco Di Segni

TORA' E SCIENZA

Nell'affrontare il problema della *Torà* e quello della Scienza viene spontaneo immaginare questi due termini in qualche modo antitetici e contrastanti tanto che diciamo spesso: *Torà o Scienza - Teorie Teologiche o Teorie Scientifiche - il Mondo Teologico o il Mondo Scientifico*.

Tutto ciò presuppone naturalmente una certa identificazione della *Teologia* con la *trascendenza* e della *scienza* con *l'immanenza*; ed il mondo della *trascendenza* e quello dell'*immanenza* sono dal tempo in cui si parla di filosofia due termini che per antonomasia si considerano in contrapposizione.

Nella cultura ebraica, invece questi due termini vengono in qualche modo sempre ad intersecarsi all'interno dei valori trasmessi dai Padri.

Infatti quanto scritto nei testi biblici risulta essere un messaggio duplice nelle sue direzioni:

- a) *messaggio spirituale* di formazione morale e religiosa
- b) *messaggio 'materiale'* tanto da ritrovarsi nella quotidianità, nella pratica giornaliera

Vale a dire: il messaggio biblico non è solo inerente *l'esistenza* di un Essere soprannaturale che ha creato il mondo e la natura e gli animali o l'uomo ma riguarda anche *il comportamento* dell'uomo rispetto alla natura, agli animali e alle piante, il comportamento nella vita di tutti i giorni, *il racconto* della sua *storia*, dei suoi pellegrinaggi; la narrazione biblica, in una parola, si preoccupa del suo esistere materiale: il cibo, gli abiti, i sacrifici, dando anche a questi elementi un'importanza spesso non inferiore a quelli più "spirituali". Basti pensare, tanto per fare un esempio, alla meticolosità con la quale viene descritto l'abito del Sacerdote o alle istruzioni date per la costruzione del Santuario (Esodo cap.25-30 – cap. 35-40).

In questi famosi passi è facile notare come accanto al messaggio teologico del rispetto per il Sacerdote come ministro di Dio e per le pratiche religiose vere e proprie, ci sia una serie di suggerimenti tecnico-scientifici atti per così dire a perfezionare l'osservanza delle regole religiose e ci interesserà ancor di più vedere come talvolta sia sottinteso che proprio coloro che nel mondo biblico avevano il ruolo di leaders religiosi, per i compiti ad essi affidati, dovessero essere al tempo stesso esperti tecnici.

A.C.

LA TECNOLOGIA AL SERVIZIO DELLA TORÀ

(dalla costruzione del Tabernacolo
alla mungitura automatizzata di sabato)

di Riccardo Di Segni

Tra l'applicazione della normativa tradizionale e la tecnologia è sempre esistito un rapporto molto stretto, talora inscindibile; ancora oggi l'evoluzione dell'*balakbâ* non può fare a meno, come anche un tempo, dei risultati della scienza. L'esempio classico che viene proposto in questo campo è quello del *Mishkân*, del tabernacolo che gli ebrei costruirono nel deserto. Per la sua costruzione furono necessarie conoscenze tecniche di ogni tipo, presumibilmente le più avanzate e raffinate dell'epoca, come la dettagliata relazione biblica lascia capire.

Questo tabernacolo ha nella tradizione successiva diversi significati simbolici, che trovano applicazione pratica anche nella normativa del Sabato; sono anche segno della auspicata fusione delle migliori attitudini e conoscenze umane nella creazione di una struttura comune al servizio divino.

In altri numerosi campi della prima normativa biblica, la conoscenza tecnica era uno strumento indispensabile, del quale i sacerdoti e i giudici, e in generale le guide del popolo non potevano fare a meno.

La coscienza di questo dato si è protratta per secoli; nel Settecento Jonathan Eibeschütz citava tra le materie necessarie per l'applicazione dei precetti biblici la geometria (per la misura dei territori), la meccanica (per il controllo dei giusti pesi), l'astronomia (per il calendario), la botanica (per l'identificazione delle specie da non mescolare), la biologia (per il controllo dei cicli mestruali), la chimica (per purificare i metalli per il tabernacolo), ecc...

A livello talmudico gli esempi si moltiplicano: intere casistiche rituali non possono fare a meno di classificazioni scientifiche: come le benedizioni sulle diverse specie, o le malattie degli animali macellati. Tutto il calendario liturgico si basa su conoscenze astronomiche; al punto che questa scienza diventa scienza ebraica e orgoglio nazionale.

Molti secoli dopo, Maimonide, codificando la legge tradizionale nel *Mishnè Torà*, troverà indispensabile premettere a numerose esposizioni rituali una lezione di anatomia dell'apparato genitale femminile; per il calendario un intero trattatello di astronomia.

Era proprio lo stimolo della applicazione rituale che giustificava interventi di ricerca che tuttora sono di discussa legittimità nell'ortodossia ebraica: come il caso di un'autopsia eseguita dai discepoli di Rabbì Jishmaël (II sec. e.v.). (T.B. *Bekhoròt* 45 a).

E' comunque un dato di fatto che, oggi molto più di un tempo, per poter emettere sentenze su problemi rituali attuali siano indispensabili conoscenze scientifiche approfondite (un esempio immediato è quello della medicina).

Nel corso della storia la tecnologia ha dato sviluppo allo studio ed alla applicazione della *Torà*: si pensi a cosa deve la cultura ebraica, che si riconosce essenzialmente nel "Libro", alla invenzione della stampa; dall'inizio ad oggi tutti i suoi sviluppi sono stati sistematicamente utilizzati per la diffusione della cultura tradizionale.

Così come mezzi tecnologici di recente introduzione sono immediatamente utilizzati; si pensi alle potenzialità dei computer, oggi appena all'inizio dello sfruttamento, in termini di organizzazione di enormi quantità di materiale sparso, di preparazione di guide, repertori, indici, di strumento didattico.

Gli sviluppi tecnico-scientifici così imponenti degli ultimi decenni, hanno altri impatti sul mondo della *halakhà*, mentre da un lato propongono nuovi problemi morali dall'altro offrono la possibilità di risolvere nel rispetto delle regole tradizionali, antichi problemi che potevano complicare l'esistenza dell'ebreo e che proprio lo sviluppo tecnologico poteva rendere ancora più complessi.

In questo spirito soluzioni tecnologiche avanzate facilitano l'osservanza del Sabato e delle feste (dalla automazione della mungitura, all'uso delle apparecchiature elettriche per l'illuminazione e certi trasporti), delle regole sulla purità dei *Cohanim* (soluzioni architettoniche speciali fisse e mobili), delle regole alimentari (trasporti transoceanici di carne *Kasher* congelata).

Esiste anche un Istituto creato per lo studio specifico di questi problemi, l'*"Institute for Science and Halakhà"*, con sede a Gerusalemme, che cura la pubblicazione di studi specialistici sulle singole questioni.

R.D.S.



La sera dello shabbat tra gli ebrei americani ashkenaziti - coll. Boccara Trionfo

Nell'ebraismo, insomma da una parte la scienza è per così dire al servizio della religione, mentre dall'altra la religione stessa parte dal presupposto che il dono più grande che Dio ci ha dato è l'intelletto e quindi lo studio della scienza che si esplica proprio attraverso l'uso dell'intelletto è, naturalmente non solo tollerato ma raccomandato, specie se e quando questo studio non impedisce all'uomo di occuparsi contemporaneamente della propria spiritualità che verrà peraltro rafforzata dalla speculazione scientifica.

Anche sull'impegno dello studioso ebreo verso la scienza si sono espressi insigni *rabbanim* ognuno esprimendo il proprio punto di vista ed il proprio parere sulla relativa importanza dello studio dei testi scientifici rispetto allo studio della Torà ed alla eventuale possibilità di integrarsi l'un l'altro ed in che modo. Riportiamo qui un altro interessante articolo di Rav Riccardo Di Segni, su tale argomento .

A.C.

USCIRE DALLA CAVERNA

L'ebreo può fare lo scienziato? Se lo studio della Torà è l'ideale intellettuale ebraico, come si può giustificare l'impegno nella scienza?

Una nota storia talmudica (*B. Shabbàt 33 b*) racconta di Rabbì Shimòn Ben Jochài e del figlio che furono costretti per anni a vivere nascosti in una caverna per sfuggire alla persecuzione dei romani di cui Shimòn era accanito avversario. Finalmente la situazione politica si tranquillizzò e ai due fu concesso di uscire dalla caverna. Cominciarono allora a camminare per le campagne e videro la gente che si dedicava ai lavori agricoli. Shimòn giudicò molto severamente tutti coloro che vedeva lavorare, come gente che trascurava le occupazioni spirituali per dedicarsi alle attività materiali di produzione. In ogni luogo dove si posava lo sguardo del Maestro, il raccolto bruciava. Allora una voce dal cielo li rimproverò aspramente: "Siete usciti a distruggere il mio mondo? Tornatevene nella caverna!":

Fu così che i due ritornarono alla vita isolata finchè non impararono la lezione.

Il messaggio del racconto è chiaro; esprime la posizione prevalente nella tradizione rabbinica secondo la quale l'attività spirituale, lo studio della *Torà*, non può e non deve essere dissociato dall'esercizio delle normali attività lavorative. Esistono delle tendenze ascetiche anche nella tradizione ebraica, ma il racconto dimostra come siano messe al margine della realtà religiosa; resta comunque il fatto che se le due cose - attività spirituale e materiale- devono coesistere, è sempre la prima ad avere la preminenza.

Tutta l'attività dell'ebreo deve ruotare intorno allo studio ed alla pratica della *Torà* e ciò che ne è al di fuori è tollerato, o bene accettato, o anche stimolato, ma sempre nella misura in cui si pone al servizio della esigenza spirituale; un servizio che può essere inteso in vario modo: come creazione di un ordine sociale, di una sicurezza tecnologica, di una tranquillità economica, e anche di una corretta valutazione psicologica della realtà, ma che resta sempre secondario.

In questa chiave, come caso particolare, si pone il problema della legittimità per l'ebreo di dedicarsi alla scienza.

Dalle premesse di questo discorso abbiamo qualche orientamento generale.

Il mistico italiano della prima metà del '700, Moshè Chajìm Luzzatto, nella prefazione della sua notissima "*Messilàt Jesharim*" (Strada per i Giusti), segnalava la superiorità dell'impegno in attività intellettuali concernenti la fede e il servizio divino rispetto a tutte le altre scienze e discipline intellettuali.

Non era una condanna ma la definizione di una scala di priorità. Era probabilmente sulla stessa linea, nella seconda metà dello stesso secolo, la più grande personalità dell'ebraismo rabbinico, il *Gaon di Vilna*: tra i primi ad applicare criteri scientifici nello studio dei testi tradizionali, si segnalò anche per la sua competenza su questioni scientifiche, scrivendo persino libri di ingegneria; come Maimonide che nel XII secolo aveva scritto libri di *Torà*, di filosofia, di medicina. Ma con qualche differenza significativa.

Sul Gaon si racconta questo aneddoto: *non si riusciva a capire come il grande rabbino trovasse il tempo per essere sempre aggiornato su tutti i progressi scientifici, quando tutta la sua giornata era dedicata allo studio della Torà; pare che il tempo lo trovasse nell'unico momento in cui, non era lecito dedicarsi a sacre occupazioni, cioè mentre stava al bagno; per non distrarsi studiava libri scientifici.*

A parte l'aneddoto, con il Gaon riemerge storicamente nell'ebraismo tradizionale l'interesse per la scienza, per molto tempo soffocato; ma è ancora evidente quanto sia subordinato, in importanza alla *Torà*. Eppure molti secoli prima la situazione era ben differente come dimostra un'antica interpretazione rabbinica (TB *Shabbàt* 75 a); spiegando l'espressione di *Deut:cap.4 v.6* che parla della "vostra saggezza e il vostro discernimento agli occhi dei popoli", e che letteralmente si riferisce proprio alla *Torà*, il *Midrash* la applicava paradossalmente alla conoscenza dell'astronomia, che sarebbe stata il vanto degli Ebrei tra i Gentili.

A quanto pare la pratica scientifica in alcuni momenti della storia è stata una condizione normale per gli Ebrei fino a diventare talora una specie di vanto nazionale, a fianco dell'altra loro caratteristica specifica culturale, la *Torà*.

E' una situazione che si è ripetuta nell'ultimo secolo, nel quale agli ebrei è stata universalmente riconosciuta una straordinaria capacità di applicazione alle attività scientifiche; la differenza tra certe situazioni del passato e quella attuale sembra stare tra l'altro nella autocoscienza ebraica e nella autovalutazione del fenomeno; positivo dal punto di vista religioso, come sembra nell'antico *Midràsh*, discusso nella nostra epoca.

E' molto probabile che nella recente diffidenza, se non proprio nell'ostilità, che si è avuta per la scienza in alcuni settori dell'ortodossia abbia giocato in modo determinante un fattore contingente.

Per molti decenni dello scorso secolo e per primi di questo attuale, gran parte degli ebrei che studiavano nelle Università si adattarono facilmente al diffuso e preponderante conformismo culturale, abbandonando di conseguenza la pratica dell'ebraismo tradizionale; nell'Europa centro-orientale il

fenomeno ebbe caratteri di una fuga di massa, e di qui è nata una sorta di opposizione, più o meno dichiarata, tra l'ebreo ortodosso e l'ebreo scienziato; opposizione che solo in questi ultimi decenni va lentamente risolvendosi.

UNA DISCUSSIONE CHE DURA DA SECOLI

Oltre a queste considerazioni preliminari, quando si discute il problema è indispensabile introdurre delle distinzioni; scienza è un termine troppo generico e può indurre a troppi equivoci.

Una importante distinzione è tra la ricerca e l'applicazione dei suoi risultati e, nell'ambito della ricerca stessa, la definizione di una ricerca "pura", rispetto ad ogni altra che abbia più o meno immediati risultati applicativi; oggi questa distinzione appare sempre più criticabile, perchè l'evoluzione della scienza rende entro breve tempo applicabili anche le ricerche più "pure" e teoriche.

Comunque c'è chi pone il problema della legittimità per l'ebreo della pura speculazione teorica, che sarebbe considerata concorrenziale, come una perdita di tempo prezioso, che invece è da dedicare allo studio della *Torà*.

Emblematica di questa posizione è la parabola di Josef Ja'betz (esule dalla Spagna nel 1492, rabbino a Mantova, morto nel 1507), in *Or Ha Chajim* (cit. in Challenge p.108):

L'uomo che dedica la sua vita alla ricerca scientifica perchè considera la scienza un prerequisito per la comprensione della Torà è paragonato a un tale che vuole diventare maestro di ricamo alla corte reale e vedendo che per questa arte sono necessari gli aghi, si mette a studiare tutte le attività del fabbro, a vedere come si costruiscono gli aghi e tutte le relative attrezzature. Quest'uomo finirà chiaramente col perdere di vista il suo obiettivo iniziale.

La morale della parabola sarebbe (nell'interpretazione che ne dà Leo Levi) nella necessità di distinguere i mezzi immediati da ciò che li precede. Se la scienza è un mezzo per la comprensione della *Torà*, è lecito e opportuno utilizzarne i risultati, senza perdere tempo per le ricerche che li producono. E' un'affermazione provocatoria: **si alla tecnologia pratica ma senza perdere tempo per tutto ciò che la precede**, in altri termini **per la ricerca scientifica**.

E' l'espressione, probabilmente esasperata di una delle anime della tradizione ebraica che ha affrontato il problema e che ha sempre preposto in assoluto la supremazia dell'obbligo di concentrare la capacità intellettuali dell'ebreo in una sola direzione.

Un'altra distinzione da fare riguarda l'oggetto e la finalità della ricerca: ad esempio è chiara intuitivamente a tutti la necessità di studi medici per combat-

tere le malattie che insidiano l'umanità, mentre è moralmente discutibile la ricerca su armi da guerra più sofisticate.

Ma anche ciò che pare ovvio, in passato non lo era; ad esempio nel Talmùd, delle parabole giustificano la legittimità dell'esercizio della medicina; evidentemente perchè erano in molti a sostenere il contrario nel nome del rispetto per l'opera della creazione.

Ci troviamo insomma davanti ad una materia estremamente articolata, sulla quale non è possibile un giudizio unitario, mentre sui singoli problemi si può dimostrare che difficilmente in campo ebraico vi sia stata l'unanimità.

Condizioni storiche differenti e influenze della cultura circostante hanno nel corso dei secoli influito su atteggiamenti ora di massima apertura, ora di diffidenza e di rifiuto. Sembra che negli ultimi decenni si ritorni verso posizioni di grande apertura; gli ebrei ortodossi che oggi teorizzano la necessità di un impegno ebraico diretto nella ricerca scientifica, sostengono diversi argomenti a sostegno della loro posizione: da un punto di vista strettamente pratico la scienza è strumento indispensabile per la precisa interpretazione della Torà e la tecnologia offre preziosi contributi per la sua osservanza. Più in generale la scienza dà all'uomo gli strumenti per realizzare dei precisi e fondamentali dettami tradizionali, come quello di preservare la vita e la salute propria e altrui, e quello di "conquistare la terra" (Gen. cap.I v.28)

In questo compito Israele può e deve essere un riferimento per le nazioni, come già i profeti avevano indicato (Geremia cap.I v.5 - Isaia cap.II vv.2-4); questo impegno scientifico è poi considerato il requisito preliminare per poter resistere ed obiettare con cognizione di causa a tutte le accuse mosse alle idee dell'ebraismo e che partono proprio da considerazioni di tipo scientifico.

Sul piano individuale, fermo restando che è obbligo di ognuno avere una fonte di guadagno onesta e dignitosa, che non derivi possibilmente dall'esercizio di attività "religiose", la scienza offre garanzie per numerosi tipi di lavoro, di ricerca e applicativo che rispondono alle qualità di lavoro che la tradizione giudica positive.

Infine, e questo sul piano più teorico, si riconosce - con le parole di S;R;Hirsch - "la più intima unione tra il Giudaismo, totale, non falsificato, e lo spirito di tutta la scienza e la conoscenza"; per cui la ricerca scientifica può diventare effettivamente il mezzo per realizzare quei comandi essenziali che sono l'amore e il timore di Dio e la santificazione del Suo nome.

R.D.S.

E' qui evidente quanto sia importante per quanto più sopra già detto che la scelta dell'uomo nell'accingersi a studiare la scienza debba essere una scelta di qualità. Infatti laddove la scienza dovesse portare l'uomo all'autodistruzione (una scienza che si dedicatesse, tanto per fare un esempio all'industria bellica più sofisticata o a materiali o mutamenti che stravolgersero l'ordine e la salute del mondo circostante) sarà considerata aberrante e fuorviante dallo studio o dalla speculazione spirituale o/e teologica.

Inoltre è bene puntualizzare che alcuni dei nostri Saggi, spesso mettono in evidenza la conflittualità dei due termini *Torà* e Scienza, quest'ultima a volte considerata addirittura dannosa perché fa trascurare lo studio della *Torà* (*Bitul Torà*). Tutto il tempo che non viene infatti utilizzato per approfondire la *Torà* stessa viene considerato per così dire, da essi, come tempo sprecato.

E' questo il motivo per cui quando c'è una riunione di qualsiasi tipo, di un gruppo di ebrei, prima di accingersi a trattare gli argomenti in programma, c'è l'abitudine di fare un piccolo discorso di *Torà* (*Divrei-Torah*)

Anna Coen



I cinque rabbini di Bnei-Barak, 1460

Bibliografia

- Alef - D.A.C. n. 21 giugno 1984
- Challenge - Torah views on science and its problems - Ed. Aryeh Carmelle and Cyril Domb - Association of Orthodox Jewish Scientists Feldheim 1976
- The wing of the dove - Jewish values, science and halachah - David W. Weiss - B'nai B'rith Books - 1987 Washington, D.C.
- Encyclopedia Judaica - voce "evolution"
- Nature 375 p. 268 - 1995