

## ***Scienze e Tecnologie Biomediche: dalla fantascienza di ieri alla realtà di oggi***

Autorità civili, religiose e militari, Magnifici Rettori, illustri ospiti, stimati Colleghi e Collaboratori, cari Studenti, Signore, Signori, a Voi tutti il più sincero ringraziamento per la partecipazione a questa cerimonia inaugurale.

“Scienze e Tecnologie Biomediche: dalla fantascienza di ieri alla realtà di oggi”, è il tema che ho scelto per questa mia prolusione, la quindicesima ed ultima del mio lungo mandato rettorale.

Gli uomini di oggi sono posti di fronte alle grandi conquiste e al tempo stesso ai numerosi problemi sollevati dall'evolversi delle conoscenze nel campo scientifico-tecnologico e fra questi, forse in modo particolare, a quelli emergenti nelle c.d. scienze della vita (biologia, medicina...), cui molti studiosi riconoscono ormai, a partire dalla seconda metà del Novecento, quel ruolo guida che era stato tradizionalmente attribuito alla fisica.

Problemi, tra l'altro, che spesso non trovano risposta, né attraverso l'estrema specializzazione dei saperi e delle relative competenze settoriali, né attingendo alla sterminata quantità di notizie diffuse da mezzi di comunicazione sempre più pervasivi, che spesso riescono più a disorientare e ad allarmare che ad informare in maniera seria ed efficace.

Articoli di giornali, trasmissioni televisive e radiofoniche forniscono aggiornamenti pressoché quotidiani su salute e benessere, malattie da sconfiggere, nuove metodologie diagnostiche e strabilianti conquiste terapeutiche. Quando l'argomento verte sulle nuove tecnologie sembra quasi che il mondo fantascientifico del film di Richard Fleischer degli anni sessanta “The Fantastic Voyage” sia ormai a portata di mano (ricordate? Mi riferisco al film in cui si racconta di un'equipe di scienziati miniaturizzati che entra con un sommergibile nel corpo umano di un noto scienziato per salvargli la vita, operandolo dall'interno).

Trattamenti avanzati, come la terapia genica e cellulare, l'ingegneria tissutale per rigenerare organi e tessuti malati invece di ripararli, anticorpi monoclonali in grado di colpire solo le cellule tumorali, risparmiando quelle sane, protesi generate con cellule staminali, robot pronti a sostituire anestesisti e chirurghi, vengono descritti in un intreccio tra scienza, ricerca e informazione, dove i confini tra realtà e immaginazione diventano, talora, sfumati.

L'applicazione di scienze e tecnologie ad organismi viventi (come batteri, lieviti, cellule vegetali o animali), per mutarne le caratteristiche e produrre conoscenza, beni e servizi per l'umanità è già una realtà conclamata.

Tra l'altro, le biotecnologie (ad esse mi riferisco con la definizione appena data) hanno reso più complessa la ricerca, per una richiesta di competenze multidisciplinari, non certo alla portata della formazione attuale degli operatori sanitari.

Il linguaggio, ad esempio, praticamente inaccessibile ai non addetti, è spesso solo quello da “congresso scientifico”. Inoltre, la frammentazione del sapere tecnico-scientifico in sub-specialità, privilegia una conoscenza più approfondita e dettagliata di uno spettro di problemi sempre più ristretto. Questa

conoscenza specialistica spinge, a volte, a sopravvalutare i benefici, sottostimando i rischi in aumento e spesso ignorando i costi.

Costi, fra l'altro, in buona parte legati già oggi (e lo saranno ancor più domani) a reazioni avverse da farmaci e trattamenti che, riadattando al nostro contesto nazionale dati epidemiologici e risultati di una recente indagine statunitense (vedi FederAnziani, 2011) sarebbero responsabili di una vera ecatombe: circa 40.000 morti l'anno, un surplus di 1.752.000 giornate di degenza e ben 23.000.000 di prestazioni medico-sanitarie non necessarie!

Per inciso, in questo scenario risultati promettenti sembra offrirli la farmacogenomica, una nuova frontiera tra farmacologia e genetica, che mira a correlare la terapia alle caratteristiche genetiche del paziente, per assicurare la massima efficacia dei farmaci, minimizzandone proprio quelle reazioni avverse cui ho fatto appena riferimento.

Questo approccio, che apre di fatto l'era della *medicina personalizzata*, inciderà radicalmente sulle strategie di mercato dell'industria farmaceutica.

Il mercato non sarà più egemonizzato da poche famiglie di farmaci (ad es. antiulcera, antibiotici, antipertensivi, statine, ansiolitici) potenzialmente fruibili da tutti i pazienti affetti da una determinata patologia. La produzione dovrà, invece, attrezzarsi per garantire trattamenti personalizzati, non più semplicemente mirati sul concetto di malattia, ma efficaci e sicuri per il singolo, in relazione alle sue caratteristiche genetiche.

Un passaggio davvero epocale!

Certamente la professionalità del medico è destinata a cambiare profondamente, anche se non sarà possibile e nemmeno giusto chiedere al generalista di trasformarsi in genetista o biotecnologo.

Sarà sempre più necessario, invece, che pur mantenendo la sua indispensabile dimensione olistica, il medico generalista sviluppi una dimensione culturale più collaborativa, che sia in grado, ad esempio, di individuare, selezionare ed utilizzare reti informative di elevata affidabilità e che sviluppi la capacità di inserirsi in circuiti professionali in grado esprimere le indispensabili competenze integrative.

In tal senso, anche se i progressi e gli sviluppi delle biotecnologie sono ancora, per lo più, in fase sperimentale e, nell'immediato, non ancora utilizzabili nella pratica clinica, è prevedibile che già in un futuro prossimo il loro sviluppo obblighi a ridefinire i ruoli (attività, competenze e funzioni) nell'organizzazione sanitaria.

Il tema delle biotecnologie - come del resto ogni altro tema scientifico e tecnologico - è di per sé ampio e complesso e non ammette facili semplificazioni. La scarsa familiarità con questo tipo di informazioni ha probabilmente contribuito a condizionare non poco, nel passato recente, la comprensione e la stessa accettazione delle biotecnologie da parte della popolazione, con conseguenze negative, in particolare in Italia, sulle prospettive di sviluppo di un settore scientifico e tecnologico estremamente promettente e in grado di offrire consistenti benefici alla società, all'alimentazione e alla salute, all'economia, all'ambiente.

Io mi soffermerò sull'importanza delle biotecnologie, ovviamente, solo in alcuni settori.

Il dibattito sulle applicazioni biotecnologiche in agricoltura, ad esempio, è sempre aperto. Per molti, in tutto il mondo, esse rappresentano una straordinaria opportunità di sviluppo e, con le loro grandi potenzialità, anche di progresso sociale; altri le considerano una scommessa gravida di incognite. Tra queste posizioni opposte, c'è la categoria, di gran lunga più numerosa, composta dalla grande maggioranza dei cittadini: consumatori, persone comuni, che assistono con difficoltà e disagio a polemiche, non sempre comprensibili, su temi che pure li riguardano direttamente, come la sicurezza alimentare, l'ambiente, la qualità della vita. Molto spesso, il modo con il quale si è affrontato il tema delle biotecnologie e, in particolare, quello degli organismi geneticamente modificati (OGM), non ha contribuito affatto ad aumentare il livello di informazione e di consapevolezza nel grande pubblico: al contrario, ha alimentato incertezza e confusione, sui rischi per la salute del consumatore e per l'ambiente, quali: la potenziale allergenicità, la comparsa di resistenza agli antibiotici, effetti negativi su insetti benefici (api), allarme per la possibile creazione di ceppi resistenti agli insetticidi o per il trasferimento della resistenza agli erbicidi a piantagioni, non produttrici di GMO. Non secondari, infine, alcuni preoccupanti risvolti sociologici, quali la proprietà intellettuale coperta da brevetti di durata poliennale in favore delle *corporation* multinazionali e lo smantellamento di piccole industrie locali nei paesi in via di sviluppo, dove le multinazionali divengono l'unica sorgente di distribuzione delle sementi.

Le agro-biotecnologie rappresentano, invece, una risorsa di eccezionale importanza per migliorare la qualità e il valore nutrizionale degli alimenti; sono l'opzione più seria per garantire all'agricoltura un futuro di sostenibilità ambientale; possono svolgere un ruolo di grande rilievo nella tutela della biodiversità, salvaguardando le specie e le varietà a rischio di estinzione; permettono di incrementare la produttività delle colture e possono assicurare, quindi, più cibo a costi contenuti. Offrono, inoltre, ampie garanzie di sicurezza, sottoposte come sono alla rigida disciplina della ricerca scientifica, oltre che a norme e regolamentazioni che non hanno eguali in campo agricolo e alimentare.

Le colture geneticamente modificate rappresentano un'innovazione tecnologica, quindi il beneficio di questi nuovi prodotti per il consumatore, talvolta, non viene immediatamente percepito.

La maggior parte delle modifiche genetiche apportate permette un aumento della produttività, grazie a una migliore adattabilità a condizioni ambientali e climatiche sfavorevoli, alla resistenza a malattie che altrimenti ridurrebbero la resa delle colture, oppure ad una maggiore capacità di combattere piante e parassiti infestanti.

Le modifiche genetiche possono offrire ai consumatori anche benefici diretti, per esempio migliorando il profilo nutrizionale e anche le caratteristiche nutritive del raccolto, come accade a specie in cui si è modificato il contenuto di vitamine, proteine e grassi.

Il Dipartimento economico e sociale della FAO e l'Organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura dell'ONU, hanno confermato che tutte le sperimentazioni effettuate non hanno rilevato alcun grado di tossicità degli OGM vegetali in commercio. Negli Stati Uniti, dove questi sono entrati nella

catena alimentare diversi anni fa, non si è riscontrato nessun aumento dell'incidenza di malattie tra i consumatori, rispetto ai valori riscontrati in Europa.

In fondo, tutti gli alimenti che fanno parte della nostra dieta quotidiana sono il risultato di secoli di selezione, incroci e ibridazioni compiuti su animali e piante; orbene, le biotecnologie non fanno altro che accelerare e rendere più efficiente tale processo.

Altro pilastro su cui poggiano tante speranze è rappresentato dall'utilizzo delle cellule staminali (che sono le cellule progenitrici di tutte le cellule del corpo umano, a partire da quelle embrionali), ma isolate ormai, oltre che dall'embrione, da molte altre sorgenti (quali, ad esempio, midollo osseo, tessuto adiposo, funicolo ombelicale, liquido amniotico, polpa dentale), che salvaguardando l'integrità dell'embrione, non pongono i problemi etici e legali posti dalle embrionali.

Quel che è certo, è che la scoperta delle cellule staminali e le ricerche in corso risultano uno dei pilastri della biomedicina del XXI secolo e prospettano scenari avveniristici, ma per nulla fantascientifici, riguardanti molte malattie ora incurabili e quindi la vita di milioni di persone.

Le potenzialità di queste cellule sono molteplici, dalla medicina rigenerativa alla terapia genica, al settore dei trapianti. Le staminali ematopoietiche, ad esempio, sono già ampiamente utilizzate nella clinica (il c.d. trapianto di midollo, dopo terapia mieloablativa con trattamento radiante/antiblastico, per ricostituire il patrimonio delle cellule umane del paziente), evitando quei fenomeni di rigetto che per lungo tempo hanno impedito il successo dei trapianti.

In ambito oncologico, ad esempio, è possibile sottoporre i pazienti con leucemie o linfomi a trattamenti radio e chemioterapici ad alte dosi, che riducono al minimo il rischio di recidive, assicurando, grazie alle staminali ematopoietiche, la ricostituzione delle cellule ematiche in tempi sufficientemente brevi da evitare gravi manifestazioni infettive.

Anche nel campo della riparazione tissutale, ad esempio in caso di gravi ustioni, si sono fatti passi da gigante, perché è possibile coltivare i cheratinociti (le cellule della cute) ottenuti dal paziente stesso tramite biopsia, coltivarli in vitro e ritrapiantare il lembo di pelle artificiale nel paziente.

Analogo successo è stato ottenuto isolando le cellule staminali del limbus corneale, in modo da riprodurre in laboratorio cornee trapiantabili, senza dover ricorrere necessariamente all'espianto da cadavere.

Molte altre strade sono aperte, dalla produzione di neuroni (le cellule del sistema nervoso) dopaminergici per il morbo di Parkinson, a quella di staminali in grado di fare homing (cioè ricollocarsi nella giusta posizione) nel miocardio infartuato e ripararlo.

Appare più lontana, invece, la possibilità di utilizzare le cellule staminali per curare patologie quali, per citarne alcune, diabete, distrofia muscolare, sclerosi multipla, sclerosi laterale amiotrofica, Alzheimer, cancro, *stroke* e lesioni traumatiche cerebrali e del midollo spinale. In ogni caso, non si può pensare alle cellule staminali come ad una panacea per tutti i mali: a volte gli stessi ricercatori si rivelano troppo frettolosi nell'espore i

propri risultati o troppo ansiosi di procurarsi un po' di pubblicità (e perché no, di finanziamenti) e devo dire che i mass-media hanno sicuramente avuto le loro responsabilità, perché la confusione che spesso creano nei cittadini tra le potenzialità e le reali applicazioni è grande e solo in casi eccezionali eventuali ritrattazioni giungono all'opinione pubblica!

Così il comune cittadino che si mostra a favore della ricerca sulle cellule staminali probabilmente ignora che tutti i benefici annunciati quasi sempre non potranno essere a disposizione dei pazienti in tempi brevi e che, in ogni caso, è necessario procedere con cautela prima di passare alla sperimentazione sull'uomo.

E per quanto riguarda il futuro? L'area delle biotecnologie sta progressivamente recuperando un ritardo maturato nei confronti dell'Europa e degli Stati Uniti.

L'interesse verso il biotecnologico ha aperto un importante dibattito sulle opportunità, in termini di sviluppo, innovazione e competitività dell'industria biotecnologica in Italia. In particolare, ciò di cui si discute oggi riguarda la necessità di individuare nuovi investitori che scommettano sulle opportunità di business offerte dal settore.

Il problema di fondo rimane, quindi, la mancanza di incentivi pubblici che possano stimolare il mercato attraverso la nascita e lo sviluppo di nuove imprese.

Nel Rapporto sulle biotecnologie in Italia (Assobiotec, Report 2011) emerge che: " A fine 2010 sono state individuate infatti, in Italia 375 imprese biotecnologiche impegnate in attività di ricerca e sviluppo, delle quali ben 221 rientrano nella definizione di *pure biotech*... Questo risultato colloca l'Italia al terzo posto dopo la Germania (403) e il Regno Unito (275)."

"Delle 375 imprese individuate, 246 operano nel settore della salute umana e, di queste, 185 in modo dedicato..."

Viene infine confermata una peculiarità del settore, ovvero quella relativa alla dimensione delle imprese stesse, il 75% delle quali risulta appartenere alle categorie *micro* (meno di 10 addetti) e *piccole* (meno di 50 addetti)".

Inoltre, esperienze in altri paesi lo dimostrano, per lo sviluppo ed il progresso dell'industria biotecnologica sono necessarie le competenze tecnico-scientifiche ed è indispensabile l'instaurarsi di rapporti di collaborazione tra le diverse realtà impegnate nel biotecnologico in un determinato ambito territoriale: poli universitari, enti di ricerca, aziende, devono imparare ad agire nel contesto di un network.

Per questo motivo, all'interno del Comitato Nazionale per le Biotecnologie, la Biosicurezza e le Scienze della Vita (che sono stato chiamato a presiedere per il prossimo quadriennio dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri) è stata prevista l'attivazione di un Osservatorio Italiano per la Biosicurezza e le Biotecnologie, con il compito di pianificare e realizzare un *hub* (*centro di riferimento*) telematico per Regioni, Università e Aziende di settore che operano nel campo delle biotecnologie. In questo ambito anche la nostra Regione sarà quindi chiamata ad offrire la sua preziosa partecipazione.

Non posso concludere questa prolusione senza un richiamo all'equilibrio che deve sempre essere mantenuto tra ricerca ed etica, particolarmente in settori così delicati e nevralgici per il nostro futuro.

Scrivevo nel 2003: *"È la ricerca ad incarnare la speranza di ogni studioso di riuscire a migliorare la perfettibilità umana. Sapere, scoprire, inventare è sempre per migliorare la condizione propria e della società in cui si vive e la metodologia della ricerca è anche una metodologia di vita. Ed è proprio per questo che la ricerca va fondata su solidi criteri di eticità: la dimensione etica dovrà ricordare alla scienza che nessun intervento promosso dalla ragione scientifica sarà moralmente accettabile se comporterà, in qualsiasi forma, una violazione della sacralità della vita umana e della unicità e dignità dell'essere."*

Un riferimento, infine, all'equilibrio inalienabile che deve essere mantenuto tra etica ed economia, con specifico riferimento alla produzione nei settori avanzati di cui abbiamo parlato.

E voglio ricordare, in proposito, anche le illuminanti parole del nostro Arcivescovo Bruno Forte, pronunciate il 28 marzo 2008 nella Tavola Rotonda "Etica e impresa" promossa dal Gruppo Giovani Imprenditori della Confindustria di Chieti: *"Un'impresa che guardasse solo al proprio "particolare", ... rischierebbe non solo la bancarotta etica, ma anche quella economica e sociale. L'attenzione all'ineliminabile rapporto fra etica ed economia vuol dire anche questo: non si crescerà se non insieme, e l'impresa degli uni dovrà fare i conti con il bene di tutti, pena la sua stessa produttività e perfino la sopravvivenza."*

A Bruno Forte dedico questa mia ultima prolusione.

Consentitemi, infine, alcuni ringraziamenti: agli amici Rettori e ai loro delegati che ci hanno onorato con la loro presenza; al Senato Accademico, al Consiglio d'Amministrazione e al Nucleo di Valutazione per il costante supporto tecnico e decisionale e per lo spirito criticamente costruttivo con il quale operano costantemente; alle Amministrazioni pubbliche, per il pieno e convinto sostegno alle iniziative dell'Ateneo. Un saluto augurale al nuovo Direttore generale Giovanni Cucullo per l'attività che inizierà tra breve presso la Gabriele d'Annunzio.

Un ringraziamento affettuoso anche a tutti gli amici che hanno concluso il loro rapporto ufficiale con l'Ateneo, ma che continueranno ad esserne parte integrante dopo tanti anni di appassionata partecipazione. Augurando un proficuo lavoro a tutti gli operatori ed in particolare agli studenti, destinatari ultimi del nostro comune impegno, dichiaro ufficialmente aperto l'A. A 2011/2012.