

Articoli/Articles

EPISTEMOLOGIE E PEDAGOGIE DELLA MEDICINA
DA FLEXNER ALLA GENOMICA¹

GILBERTO CORBELLINI
Sezione di Storia della Medicina
Dipartimento di Medicina Sperimentale e Patologia
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

SUMMARY²

MEDICAL EPISTEMOLOGIES AND PEDAGOGIES
FROM FLEXNER TO GENOMICS

The ongoing debate on the challenges and aims of medical education shows several difficulties to conceive integrated and effective curricular pathways to improve the quality of physicians. The problem is how to teach the medical student most of the huge and increasing amount of scientific and technical knowledge necessary to achieve the appropriateness of medical interventions and prescriptions, but also how to make the future physicians aware of the psychological, social and ethical values involved in the relationships with patients and society. The essay comparatively analyses the epistemologies of medical knowledge and practice that inspired the main educational reforms of the XXth century, namely the so called Flexner Reform at the beginning of the century and the more recent introduction of the problem based teaching. The hypothesis that some difficulties in the face of medical pedagogy are due to a kind of epistemological dissonance of today medicine is advanced. In a sense, teaching medical humanities could promote such dissonance. Moreover, when we look at the history of medical education and take into consideration the epistemological and the practical demands that drove the two most important reforms of medical pedagogy it seems apparent that they corresponded to quite definite ideas about the status and aims of medicine. The conceptual and practical challenges emerging with the genomic transformation of medicine can represent the opportunity to redefine on a more coherent basis the theoretical and methodological foundations of medical knowledge and

Key words: Medical education - Scientific medicine- Flexner Reform - Evidence based medicine - Problem based learning - Genomic medicine - Evolutionary medicine

practice. The pedagogical implications of the new epistemological perspective of genomic medicine will be examined.

Premessa

Da qualche decennio le università e le scuole di medicina di tutto il mondo sperimentano diverse alchimie disciplinari e strategie pedagogiche per fronteggiare le esigenze di differenziazione professionale e formazione continua, nonché per migliorare la caratterizzazione scientifica e culturale della formazione in medicina generale². Senza tuttavia ottenere risultati apparentemente significativi. Ovvero senza trovare soluzioni curriculari o didattiche che consentano di ridurre il carico di informazioni che appare necessario a formare un buon medico, e allo stesso tempo forniscano una base conoscitiva e metodologica combinata con adeguati stimoli perché il medico che emerge dal percorso formativo risulti adeguatamente preparato, nonché flessibile e aperto per affrontare e gestire le sfide sociali, economiche ed organizzative della sanità, e per cogliere al contempo le opportunità delle rivoluzioni informatica e genomica.

Negli ultimi tre decenni i corsi di medicina, soprattutto nelle scuole mediche statunitensi e quindi anche in Europa, hanno registrato l'integrazione di insegnamenti di carattere umanistico, ovvero di etica medica o bioetica e di storia della medicina, ma anche di letteratura, antropologia, sociologia, musica e architettura³. Questi corsi sono stati accesi con lo scopo di restituire al medico, attraverso l'infarinatura umanistica, la capacità di percepire le dimensioni psicologiche ed etico-sociali del rapporto con il paziente; una capacità che la formazione di base di tipo riduzionistico e una pratica clinica sempre più meccanizzata non favorirebbero più. Forse è un caso, ma le *medical humanities* cominciano a essere avvertite come "distrazioni" o in "competizione" per il tempo già limitato rispetto alle esigenze di insegnamento delle nuove conoscenze mediche, che aumentano con un tasso senza precedenti, gli insegnamenti per così dire laterali rispetto alla dimensione "scientifica" della medicina⁴. Peraltro, nemmeno tutti gli umanisti ritengono che l'insegnamento della letteratura agli studenti dei primi anni, secondo Danielle Gourevitch fatto solo per ragioni di "political correctness", risolverà il

problema di una formazione medica, sempre più priva di una dimensione culturale e ridotta a tecnica sanitaria⁵.

Al di là del futuro che attende l'insegnamento delle *medical humanities*⁶ e senza entrare nel merito del ruolo che alcuni contenuti umanistici possono effettivamente svolgere nel valorizzare le dimensioni culturali ed etico-sociali della medicina, quando si scorrono le principali rassegne sull'evoluzione dei problemi e delle strategie della formazione medica⁷ colpisce il fatto che praticamente quasi nessuno si chieda se i problemi di riorganizzazione dell'insegnamento medico e le difficoltà che la medicina sta incontrando nei rapporti con le aspettative sociali non possano avere a che fare anche con il problematico statuto epistemologico della medicina, ovvero con la difficoltà di gestire le dinamiche epistemologiche che caratterizzano i rapporti tra la dimensione conoscitiva e quella applicativa della medicina. Sono state proposte varie caratterizzazioni dei rapporti tra le scienze di base e quelle cliniche, metto l'accento sui diversi obiettivi, o sui diversi metodi e sulla diversa complessità dei fenomeni che affrontano⁸. Quello che è certo è che nei corsi di base e in quelli clinici agli studenti vengono trasmesse idee alquanto diverse circa lo statuto epistemologico della medicina. Le scienze di base insegnano che bisogna ricondurre i fenomeni normali o anomali a modelli esplicativi che abbiano validità generale, mentre in clinica ci si può accontentare di stabilire empiricamente l'efficacia di un trattamento. Inoltre, proprio la riflessione epistemologica ed etica sulla medicina negli ultimi anni ha soprattutto criticato l'ipotesi che la medicina debba cercare i propri fondamenti nel sapere naturalistico⁹.

In un certo senso, il particolare statuto epistemologico della medicina¹⁰ si riflette anche nell'evoluzione della pedagogia medica. Uno sguardo anche superficiale all'evoluzione della formazione medica mostra che le due riforme che hanno interessato la pedagogia medica nel Novecento, cioè la Riforma Flexner e la diffusione del *problem based learning*, sono state ispirate da due ben definite ed alternative concezioni epistemologiche della medicina. Alle spalle della Riforma Flexner c'era l'idea che la medicina scientifica fosse quella che applicava il metodo sperimentale e la ricerca di laboratorio alla definizione e alla soluzione dei problemi clinici. L'affermarsi del *problem base learning* è invece

stato ispirato dalle idee dell'epidemiologia clinica e quindi dell'*evidence based medicine*, che fa coincidere la pratica medica con la capacità di utilizzare i risultati della ricerca clinica, basata su studi controllati e non sulla comprensione dell'eziopatogenesi della malattia, nell'affrontare un determinato caso clinico.

Forse, il dibattito sulla formazione del medico dovrebbe cominciare a fare i conti con le dissonanze epistemologiche che caratterizzano l'apprendimento della medicina, e cominciare a ragionare intorno alla possibilità di riorganizzare i contenuti e le strategie formative in modo più coerente. Si tratta di una sfida impegnativa, in quanto si dovrebbe definire un quadro generale della medicina che ne delinea i fondamenti teorici a livello scientifico, ma che conservi i vantaggi di una formazione di base e clinica che si è indubbiamente rivelata efficace per la soluzione dei problemi immediati, che si è però anche sempre più connotata come un apprendistato all'applicazione di algoritmi decisionali e manca di strategie culturali di più ampio respiro. Il confronto culturale che si sta aprendo con gli sviluppi conoscitivi e applicativi della genetica, della genomica e della post-genomica contiene insieme una sfida e una straordinaria opportunità per superare le dissonanze metodologiche e cognitive con cui si deve confrontare lo studente che apprende oggi la medicina. In un certo senso, la rivoluzione genomica potrebbe rappresentare per la medicina uno stimolo non meno importante della rivoluzione sperimentale e fisiopatologica che stimolò la Riforma Flexner, o della diffusione delle metodologie statistiche nella ricerca clinica, che hanno favorito l'affermarsi dell'insegnamento della medicina per problemi.

Prima di entrare nel merito delle considerazioni storico-epistemologiche relative all'evoluzione della pedagogia medica in rapporto alle sfide attuali della medicina, può essere utile caratterizzare il ruolo che oggi può svolgere la riflessione storico-epistemologica nel dibattito sulla formazione medica. A partire proprio dalla lezione di Mirko Grmek.

La storiografia medica e una diversa prospettiva sulla storia dell'insegnamento medico

Dal secondo dopoguerra si discute l'utilità della storia della medicina per la formazione del medico o per la pratica della me-

dicina¹¹. I due argomenti che più frequentemente vengono portati a sostegno del fatto che la conoscenza della storia della medicina è utile ai medici sono che fa capire che le conoscenze e le pratiche mediche cambiano e che nella medicina sono presenti anche dimensioni etiche, psicologiche e socio-economiche. Se si ritiene che la storia della medicina serva a questi scopi sul piano della formazione del medico, può servire anche a chi riflette sui problemi della pedagogia medica per far meglio comprendere le dinamiche sottostanti i cambiamenti avvenuti nelle strategie della formazione medica e quindi contribuire a identificare i nuovi obiettivi e indirizzi educativi che rispondono alle sfide della rivoluzione genomica in medicina. La riflessione storica ed epistemologica può cioè aiutare a definire gli obiettivi della formazione medica, vale a dire a capire, al di là di quelle che appaiono le difficoltà e le esigenze contingenti, perché sono state fatte determinate scelte sul piano delle strategie pedagogiche, e in che modo le scelte del passato condizionano la percezione delle sfide attuali.

Tra gli storici della medicina Mirko Grmek ha particolarmente insistito sul fatto che la storia della medicina e la riflessione epistemologica possono svolgere un ruolo costruttivo nella discussione dei problemi medici nel presente. Nell'introduzione al primo volume della *Storia del pensiero medico occidentale* egli ha ribadito che

La storiografia della medicina non si riduce a una contemplazione soddisfatta del passato. Essa diventa sempre più una disciplina militante che serve a una migliore conoscenza delle idee scientifiche, al loro avanzamento, all'arricchimento della riflessione filosofica, all'allargamento della sociologia e della storia generale dell'umanità, alla migliore padronanza dei metodi di indagine e alla valutazione critica dei problemi medici¹².

In tal senso, per Grmek, la storia della medicina (come la storia della scienza) non è mera raccolta di fatti, ma è a tutti gli effetti una scienza empirica, nel senso che utilizza ipotesi di lavoro per organizzare le tracce documentali del passato che sono disponibili e tentare spiegazioni, in termini causali, di quanto è avvenuto. L'approccio storiografico di Grmek si caratterizza in modo originale per il fatto di integrare nella ricerca storica una concezione naturalistica della conoscenza, ovvero per il fatto di

considerare le teorie mediche e in generale gli sviluppi delle idee e delle pratiche scientifiche come il risultato di un processo adattativo che produce un miglioramento nelle strategie di categorizzazione e spiegazione dei fenomeni naturali. Grmek ha applicato questa prospettiva epistemologica sia allo studio delle dinamiche da cui scaturiscono le scoperte scientifiche sia all'analisi dell'evoluzione del metodo sperimentale¹³.

Una questione interessante, che merita di essere studiata empiricamente, è anche come le diverse concezioni riguardanti lo statuto scientifico della medicina hanno influenzato la scelta delle strategie pedagogiche. In altre parole: in che misura il concetto che la medicina per essere scientifica deve fondarsi sul metodo e sul ragionamento sperimentale ha favorito l'affermarsi della pedagogia flexneriana? Quali cambiamenti nell'organizzazione epistemologica della medicina dopo gli anni Cinquanta hanno determinato l'affermarsi della strategia pedagogica *problem based* nella formazione medica? È possibile immaginare in che modo gli sviluppi applicativi della genomica alla pratica medica cambieranno lo statuto scientifico della medicina, e di conseguenza anticipare le nuove esigenze della formazione medica?

Queste domande, in genere, non vengono sollevate nel contesto dei numerosi studi sull'evoluzione dell'insegnamento medico nel Novecento. La prospettiva storica si è limitata a rilevare fatti e correlazioni, trascurando comunque normalmente di mettere in relazione le istanze epistemologiche della medicina con le scelte a livello di strategie pedagogiche; ovvero a fare da contorno per giustificare a posteriori le ragioni dei cambiamenti. In questo saggio, l'ipotesi che fa da guida alla riflessione storica è che trova direttamente ispirazione nell'idea di una storiografia "militante" à la Grmek, è che le due fondamentali strategie pedagogiche che hanno caratterizzato l'insegnamento della medicina nel Novecento rispondevano a differenti istanze epistemologiche; ovvero la concezione circa lo statuto scientifico della medicina ha influenzato la selezione delle teorie pedagogiche di riferimento. Guardando in prospettiva alle novità concettuali e metodologiche apportate dalla genomica nella medicina, si proverà quindi a tratteggiare i contorni delle nuove sfide che si aprono per l'insegnamento della medicina.

La filosofia della pedagogia medica secondo Abraham Flexner

In un recente editoriale del *Journal of the American Medical Association* si richiamavano con toni nostalgici le diverse condizioni in cui veniva insegnata e praticata la medicina subito dopo la Riforma Flexner, nonché la concezione osleriana dell'insegnamento della medicina. William Osler, grande patriarca della medicina nordamericana nonché 'modello' del medico-insegnante a cui si ispirò Abraham Flexner, affermava che "we expect too much of the student when we try to teach him too much. Give him good methods and a proper point of view, and all other things will be added, as his experience grows"¹⁴. Come sottolinea l'autore dell'editoriale, diversamente dai moderni insegnanti William Osler e i suoi colleghi erano d'accordo su cosa dovesse intendersi per "buoni metodi" e per "adeguato punto di vista". Condividevano cioè un'idea forte degli scopi e dei fondamenti della medicina: l'obiettivo era il trattamento o la prevenzione della malattia e la medicina traeva la sua efficacia dalla ricerca di laboratorio, attraverso cui il medico cercava le spiegazioni dei problemi incontrati nella pratica clinica. La funzione dell'insegnamento medico, scriveva Osler, è di "istruire sulla malattia, che cosa è, quali sono le sue manifestazioni, come può essere prevenuta e come può essere curata"¹⁵.

Da questa idea della medicina fondata sui metodi e le conoscenze ottenute attraverso la ricerca sperimentale, applicate sistematicamente insieme ai cinque sensi per riconoscere i sintomi e i segni della malattia nel paziente, discendeva una strategia formativa in cui le scienze naturali e le scienze biomediche di laboratorio rappresentavano il presupposto metodologico per la formazione clinica e l'esperienza ospedaliera: il metodo Flexner. Dopo avere prodotto il famoso Rapporto che denunciava la proliferazione negli Stati Uniti di scuole mediche, soprattutto private, che rispondevano a ragioni economiche e politiche, ma producevano cattivi medici, e proposto di chiudere le scuole di basso livello, senza preoccuparsi di diminuire il numero dei medici, per migliorare la formazione medica¹⁶ Flexner si dedicò a definire il modo più adeguato di insegnare la medicina. Per Flexner la medicina doveva considerarsi parte delle scienze biologiche, le quali dovevano fondarsi sui metodi della fisica e del-

la chimica. Riconoscendo che la formazione medica tende naturalmente a essere frammentaria, Flexner considerava sbagliato mescolare le materie cliniche e quelle precliniche: far precedere l'insegnamento dell'anatomia, della fisiologia e della patologia doveva consentire di dare un senso logico e strutturare efficacemente l'informazione. Sul piano didattico, Flexner considerava le lezioni come presentazioni personalizzate dei contenuti del testo e riteneva che i docenti dovessero essere ricercatori attivi e creativi, ma non pensava che l'apprendimento dipendesse solo dal docente: il ruolo degli insegnanti doveva essere quello di stimolare, guidare e ispirare, ma l'efficacia apprendimento non è questione di qualche metodo particolare bensì dipende dalle attitudini dello studente e da quanto questi riesce ad assumere un ruolo attivo nel processo didattico¹⁷.

Il modello flexneriano dell'insegnamento medico è certamente qualcosa di più articolato e filosoficamente ricco di quanto non risulti da talune ricostruzioni funzionali a metterne in evidenza i limiti¹⁸. In particolare, il contributo di Flexner alla pedagogia medica non può essere ridotto alla riorganizzazione del curriculum, in quanto egli aveva idee ben definite ed avanzate in fatto di pedagogia, riconoscendosi nell'idea deweyana di un'educazione progressiva basata sull'osservazione, il ragionamento e l'attività concreta¹⁹.

Negli anni Venti veniva quindi impostato il curriculum di studi che con diverse varianti nazionali ha dominato larga parte del Novecento: un periodo di formazione preclinica, in cui vengono insegnate le scienze naturali e biomediche di base, seguito da un periodo di formazione clinica e da un periodo di internato ospedaliero. Negli anni Venti e Trenta la maggior parte dei corsi di laurea in medicina in occidente richiedevano da 4 a 5 anni di studio. Per far fronte all'incremento delle conoscenze e potenziare l'efficacia della didattica, dagli anni Quaranta nei paesi anglosassoni venivano previsti corsi integrativi di scienze per chi intendesse seguire la carriera medica, mentre negli anni post-laurea venivano collocati i corsi di specializzazione. Da questo prototipo curriculare sono derivate tutte le varianti nazionali occidentali²⁰.

L'espansione delle conoscenze e i cambiamenti nello statuto sociale della medicina hanno richiesto continue modificazioni e

integrazioni del curriculum formativo del medico: le conoscenze e le tecniche acquisite durante la fase accademica cominciavano infatti a non bastare più ed emergeva il problema dell'aggiornamento e di strategie per una formazione che si estendesse per tutta la durata dell'attività professionale²¹. Tuttavia, la crescente specializzazione e sottospecializzazione moltiplicava i programmi di formazione post-laurea, con la conseguenza che il livello medio di preparazione generale si abbassava. Mentre l'aumento del numero di anni e dell'intensità dell'impegno richiesto allo studente produceva diversi effetti negativi, come un aumento delle spese, degli abbandoni e delle frustrazioni.

Il contesto dei problemi medici in cui avvenivano queste trasformazioni della pedagogia medica, vedeva assumere sempre maggior peso i temi della sanità pubblica. In altre parole, alla tradizione biosperimentale della medicina scientifica che aveva ispirato la Riforma Flexner si affiancava una tradizione epidemiologico-sanitaria: ispirata da un concetto positivo di salute, questa tradizione si è disinteressata dei meccanismi funzionali che producono a livello immediato la fenomenologia medico-sanitaria osservata, riconoscendosi in una visione socio-ecologica della medicina, per cui l'interesse prioritario era la promozione della salute e l'attenzione era concentrata sui determinanti sociali, economici e politici della salute²². L'analisi delle dimensioni sociali e politiche della pratica medica rilevava inoltre condizionamenti culturali e forme di discriminazione che portavano al riconoscimento di nuove istanze etiche o bioetiche, ovvero dell'esigenza di integrare il curriculum formativo con insegnamenti volti a rendere il medico consapevole delle trasformazioni nelle aspettative dei pazienti e della società nei riguardi della medicina.

È stato fatto notare che l'applicazione del metodo Flexner non è mai stata effettivamente realizzata in quanto la visione di Flexner era naturalmente aperta anche alle dimensioni sociali e psicologiche²³ comunque, rispetto alle nuove esigenze, l'approccio flexneriano risultava piuttosto rigido, in quanto faceva dipendere la definizione degli obiettivi formativi da una scelta imposta dal docente, senza alcun coinvolgimento strutturato dello studente. È vero che Flexner aveva chiaro che da parte dello studente era richiesto uno sforzo autodidattico per ottenere un buon livello di

apprendimento, ma con l'aumento di informazioni da acquisire e del numero degli studenti si riducevano gli spazi di manovra e quindi l'interesse del docente per stimolare da parte dello studente un'assunzione di responsabilità nell'apprendimento. L'incremento delle conoscenze di base da trasferire allo studente rendeva peraltro più evidente lo scollamento tra i contenuti dell'insegnamento preclinico e i problemi clinici, nel senso apparentemente le conoscenze di base venivano conservate o per il modo in cui venivano somministrare non erano di fatto utilizzate nei casi concreti. Infine, dato che si fondava su un'epistemologia positivista, per cui esiste una verità scientifica da insegnare, il metodo Flexner non rispondeva alle istanze di una formazione interdisciplinare, cioè non aiutava lo studente ad armonizzare contenuti disciplinari con un diverso statuto epistemologico.

L'ascesa del problem based learning

Diverse strategie sono state adottate in differenti paesi per affrontare le inadeguatezze della formazione medica di ispirazione flexneriana. Sul piano curricolare sono state sperimentate soluzioni che hanno sostanzialmente modificato durata e disposizione dei periodi preclinico e clinico, privilegiando come stimolo, e per rispondere alle aspettative degli studenti un'anticipazione dell'esperienza clinica; nonché estendendo l'insegnamento delle discipline precliniche al di là dei primi anni con lo scopo di rafforzare la preparazione scientifica. In alcuni paesi, come gli Stati Uniti e l'Australia sono stati sviluppati corsi indirizzati a studenti più maturi, ovvero già laureati²⁴.

All'interno della grande varietà di sperimentazioni curriculari e di innovazioni sul piano dei contenuti disciplinari integrativi, la novità più consistente ha riguardato certamente la metodologia didattica, con la progressiva diffusione del metodo di insegnamento basato su problemi (*problem based learning*, PBL). Il nuovo metodo introdotto a metà degli anni Sessanta alla McMaster University (Canada), e quindi all'Università di Limburg, a Maastricht, all'Università di Newcastle, in Australia, e del New Mexico negli USA, in forma esclusiva o parziale è oggi largamente accettato come approccio didattico nelle scuole di medicina occidentale²⁵.

L'approccio *problem based* deriva dalle teorie dell'apprendimento nell'adulto e si fonda essenzialmente sull'autonomia e la responsabilizzazione dello studente, che deve essere messo in condizione di organizzarsi l'apprendimento (*student-oriented*), nonché deve riconoscere gli scopi dell'apprendimento come propri, partecipando attivamente nella pianificazione e nell'operatività dell'apprendimento²⁶. Il PBL incorpora un'idea pedagogica costruttivista, dando importanza al contesto dell'apprendimento, inteso anche sia come condizioni ambientali (che devono essere confortevoli e caratterizzato da mutua fiducia e rispetto, libertà di espressione e accettazione delle differenze) sia come dinamiche psicologiche (l'apprendimento e la comprensione emergono dalle interazioni con il contesto particolare dell'esperienza e sono costruzioni uniche per un individuo particolare). L'epistemologia costruttivista implica che nell'insegnamento non vengono trasmessi significati (la conoscenza è distribuita piuttosto che individualmente localizzata), assume il conflitto cognitivo come stimolo all'apprendimento (i problemi devono essere presentati in modo mal strutturato e stimolare la riformulazione coerente attraverso la ricerca attiva) e considera l'evoluzione della conoscenza il risultato della negoziazione sociale e del controllo continuo della attuabilità dei concetti acquisiti a fronte dell'esperienza personale. L'insegnante, inoltre, non è più quello che trasmette le nozioni, ma una guida, un tutor che assiste lo studente nella costruzione del proprio percorso formativo e quindi deve avere una preparazione specifica²⁷.

Rispetto al metodo tradizionale, l'insegnamento attraverso problemi dimostra una maggiore ritenzione dell'informazione, uno sviluppo più armonizzato della conoscenza di base, uno stimolo maggiore a un apprendimento continuo, un'augmentata disposizione verso l'esperienza clinica o verso ulteriori fasi formative, un'augmentata capacità di relazionarsi a un gruppo, maggiore motivazione nell'insieme e una corrispondenza con alcune istanze metodologiche dell'EBM²⁸. L'analisi della letteratura non dimostra però che il PBL migliori la conoscenza di base e la performance clinica²⁹. La valutazione attraverso uno studio randomizzato dei risultati formativi ottenuti in dieci anni di *new*

pathway alla Harvard Medical School mostra che le uniche differenze significative tra insegnamento problem based e tradizionale riguardano la formazione "umanistica" del medico e la sua capacità di affrontare efficacemente i problemi psicosociali dei pazienti³⁰.

L'approccio PBL ha favorito e favorisce un'impostazione della didattica medica intesa come addestramento (*training*), per esempio alla raccolta di informazioni e ad applicare procedure decisionali per operare nel presente, piuttosto che come vera e propria educazione, che implica un'organizzazione dinamica della conoscenza e della personalità, che prepara per il futuro e mette in condizione di rispondere adattivamente ai cambiamenti dei problemi medici³¹.

Al di là degli aspetti di organizzazione della didattica, ovvero dei problemi di valutazione dell'efficacia del PBL e soprattutto delle forme ibride di didattica (insegnamento tradizionale + PBL), rimane il fatto che l'affermarsi del PBL è dipeso soprattutto dal fatto di implementare una filosofia costruttivista³², che negli ultimi trent'anni ha avuto grande fortuna a livello psicopedagogico, e che pur contenendo utili intuizioni assume e alimenta il relativismo conoscitivo. Nel senso che tende a sminuire lo statuto epistemologico delle teorie scientifiche e delle spiegazioni causali in medicina, per valorizzare modelli più deboli e in cui gioca un ruolo determinante la dimensione interpretativa. In realtà, diversi sviluppi della ricerca non solo epistemologica ma anche psicologica e neuroscientifica dimostrano che le incertezze dei processi di categorizzazione e la loro dipendenza dal contesto, che accomuna tutte le dimensioni dell'attività cognitiva e valutativa umana, e che spiega per esempio anche la pertinenza delle analisi storico-culturali delle concettualizzazioni della malattia, dipendono dall'organizzazione funzionale del nostro cervello³³. In altri termini, uno degli obiettivi della formazione medica dovrebbe essere, oltre a quello di valorizzare la formazione umanistica, anche quello di promuovere la conoscenza e l'utilizzazione dei modelli naturalistici che negli ultimi decenni sono stati elaborati nell'ambito dell'epistemologia e delle neuroscienze e che danno conto efficacemente di tanti di aspetti dell'esperienza umana³⁴.

Le sfide della medicina genomica e le implicazioni per l'insegnamento della medicina

Secondo la filosofia implicita nelle presentazioni pubbliche del Progetto Genoma Umano³⁵, la medicina che dovrebbe nascere dall'applicazione della genomica rappresenta, di fatto, il compimento del programma della medicina sperimentale. La medicina basata sul laboratorio si è costantemente ispirata a un modello meccanicistico del corpo e delle sue funzioni, e con lo sviluppo della genetica molecolare gli approcci biomedici-sperimentali si sono progressivamente concentrati sui fattori genetici, intesi comunque sempre come cause prossime delle malattie. Le tecnologie biomolecolari non hanno minimamente scalfito la frammentazione della medicina sperimentale, nel senso che queste tecnologie vengono applicate solo in vista di trovare "la" nuova causa immediata, questa volta genetica, senza che rappresentino un momento di confronto interdisciplinare sulla base dei presupposti epistemologici della genetica molecolare³⁶.

Uno degli argomenti più frequenti sull'utilità medica del Progetto Genoma Umano è che la mappatura e il sequenziamento dei geni avrebbe spiegato e previsto, a livello molecolare, il ruolo dei fattori genetici in una molteplicità di malattie, come il cancro, il morbo di Alzheimer e la schizofrenia. La promessa è che la malattia sarà finalmente soggetta a una vera classificazione scientifica, e che la descrizione dettagliata delle cause a livello molecolare metteranno in grado i medici ricercatori di sviluppare tecniche preventive e terapeutiche praticamente certe³⁷.

Se la predizione di un rischio individuale di malattia futura dipendesse semplicemente dall'uso di un microchip contenente l'informazione genetica individuale, come immaginano molti approcci genetico-molecolari alla medicina, allora la formazione del medico nel campo della genetica sarebbe relativamente semplice: si tratterebbe di insegnare come accedere all'informazione sui rischi genetici dell'individuo per stabilire in modo praticamente automatico cosa può essere fatto per ridurli³⁸. In realtà, meno del 5% dei pazienti con tumori del seno e del colon sono positivi ai test genetici per i tumori del seno e del colon; una percentuale anche minore è ad alto rischio di sviluppare una forma di Alzheimer, o di Parkinson o di glaucoma per il fat-

to di avere ereditato un allele a elevata penetranza che conferisce una suscettibilità verso queste malattie³⁹. Questo dipende semplicemente dal fatto che perché un individuo si ammala e in che forma evolve la malattia non dipende praticamente mai da un solo gene e tanto meno dipende solo dal suo genotipo, ma anche dalle particolari esperienze che hanno concorso durante lo sviluppo, la crescita e la vita adulta a modulare o interferire nell'espressione dell'informazione genetica per produrre quel particolare disturbo delle sue capacità adattative⁴⁰.

In sostanza, le aspettative riguardanti l'applicazione della genetica alla medicina sono state e sono ancora largamente ispirate da un modello monocausale e lineare del rapporto tra il livello genotipico e quello fenotipico, e sul piano della determinazione genetica della malattia è del tipo "gene anomalo → funzionamento anomalo". Ma assumendo una definizione genotipo-molecolare di normalità che prescindendo dai contesti ambientali interno ed esterno all'organismo, le variazioni nel Dna dei geni sarebbero anormali. Nel senso che se la normalità è definita in base a qualche modello astratto della fisiologia organica, l'informazione molecolare da sola non dice se i meccanismi omeostatici di una persona funzioneranno in modo adeguato o meno per mantenere i parametri funzionali entro la norma o no. L'informazione del Dna è *solo* potenzialmente rivelante dello stato funzionale e i meccanismi funzionali che sono alla base delle risposte adattative sono degenerati⁴¹. Quindi, l'anormalità nel Dna o nella catena causale può o non può avere conseguenze per la salute che considereremmo significative, come è peraltro impliciti nel concetto di polimorfismo genetico. Due persone prese a caso differiscono infatti in media tra loro per circa il 10% dei nucleotidi che costituiscono le rispettive sequenze geniche. Questo significa che anche le malattie sono polimorfiche, e che per distinguere tra normale e anormale è necessario che sul piano della distribuzione dei differenti geni si conosca quali tipi di geni esistono, quali tipi di fenotipi e funzioni siano associati a questi geni e quali ambienti e norme di reazione siano in giuoco nell'espressione dei geni. Il tutto correlato con il contesto ambientale in cui un determinato funzionamento è stata selezionato nel corso della filogenesi. Solo a quel punto si può avere una definizione esaustiva della malattia⁴².

Applicando queste elementari nozioni biologiche emerge una definizione della malattia che è al contempo funzionale e storico-evolutiva, e che dovrebbe indurre il medico a chiedersi non tanto di quale malattia una persona è colpita, ma perché si ammala, quale forma di malattia un determinato individuo può contrarre e quali particolari individui è più probabile che ammali, e di quali malattie. Questo significa che il medico non si trova di fronte a un malattia o a un improbabile paziente medio, ma a individui, che hanno una storia del tutto singolare che li rende unici nel modo di manifestare una malattia⁴³.

Barton Childs, pediatra e tra i più importanti genetisti del dopoguerra, ritiene che per insegnare in modo più efficace la medicina, occorre trasmettere una visione coerente delle conoscenze mediche, che renda compatibile l'insegnamento preclinico, che trasmette l'idea che l'organismo è una macchina, e quello clinico, che porta alla conoscenza dell'individualità e riflette un modo di pensare che in biologia è detto popolazionale. È necessario inoltre attenuare le tendenze meccaniciste e riduzioniste, ovvero andare al di là della biologia cellulare, della genetica molecolare, della biochimica e della fisiologia nelle fasi dell'insegnamento preclinico per insegnare l'evoluzione e soprattutto la biologia di popolazioni che insiste sulla variazione, l'individualità e la selezione. Uno studente dovrebbe imparare che la congruenza fisiologica con l'ambiente - o salute - è stata conseguita attraverso la filogenesi delle singole fasi dell'omeostasi e la loro integrazione nei processi di sviluppo. Dovrebbe inoltre apprendere che l'origine evolutiva dei meccanismi e dei processi fisiologici, l'intrinseca variabilità delle dinamiche epigenetiche e la singolarità dei contesti di sviluppo danno conto dell'unicità dei genotipi e delle traiettorie di sviluppo, nonché del fatto che le persone che sono individualmente adattate alle esperienze dell'ambiente. Infine, lo studente di medicina dovrebbe far riferimento al concetto che la malattia è la conseguenza di un imperativo evolutivo (la variazione genetica) e che si esprime differenzialmente a seconda di suscettibilità ed esperienze uniche⁴⁴.

L'insegnamento della genetica dovrebbe evitare, secondo Childs, di adattare le nozioni della genetica alle esigenze di una medicina ispirata da un'epistemologia meccanicistica, come di

fatto sta avvenendo. Piuttosto la medicina dovrebbe lasciare che la genetica, con le sue implicazioni evolutivistiche, cambi il modo di pensare. Guardare alla medicina attraverso le lenti della genetica e dell'evoluzionismo può infatti migliorare la medicina e la sua pratica. Tradizionalmente la medicina ha pensato in termini di casi tipici, e quindi ha tentato di adattare i pazienti individuali all'interno di una distribuzione basata sul caso classico. Se, invece i medici imparano a considerare a ogni paziente piuttosto che come un insieme di sintomi da chiamare con il nome di una malattia, come un individuo unico per costituzione genetica e per esperienze, cioè a pensare il paziente in un modo estremamente individuale, varrà naturale di dare peso alle dimensioni della vita familiare e sociale⁴⁵. È possibile che un simile approccio, più che l'insegnamento della letteratura o qualche lezione di musica, riuscirebbe a contrastare la tendenza della medicina a diventare sempre più impersonale.

Diversi fraintendimenti epistemologici caratterizzano la formazione dei genetisti, dei medici e degli esperti di sanità pubblica, che considerano l'approccio genetico come fondato su un determinismo biologico, mentre se viene assunto nella sua dimensione evolutivistica questo approccio implica una visione decisamente più completa dell'uomo. I rischi impliciti in questi fraintendimenti hanno indotto gli autori dell'articolo che presenta la sequenza del genoma umano su *Science* a mettere l'accento proprio su questi problemi in conclusione dell'analisi della complessità genomica⁴⁶. In realtà, un po' paradossalmente rispetto al pensiero comune, l'approccio genetico-evolutivistico alla malattia risulta più in consonanza con le strategie di prevenzione attraverso interventi sociali e culturali, rispetto a quanto non sia il pensiero medico-scientifico tradizionale che si concentra su trattamenti che possono intervenire sui meccanismi eziologici e patogenetici.

Conclusioni

La medicina appare sempre più frazionata, e l'informazione continua a prodursi copiosamente. I problemi di adeguamento dell'insegnamento e della didattica alla crescente mole di informazione presto riguarderà anche le basi genetiche sulla suscetti-

bilità individuale alle malattie. Mentre vi è una crescente necessità di rappresentare in un modo coerente l'interconnessione tra medicina e società, le due fondamentali tradizioni epistemologiche della medicina non stanno rispondendo a questa esigenza: l'approccio sperimentale tende a ignorare le dimensioni socio-culturali della malattia, mentre a livello degli approcci socio-epidemiologici si tende a sminuire il valore esplicativo del dato biologico. A livello della formazione accademica, l'esperienza di apprendimento continua a creare una dissonanza cognitiva nello studente, in quanto gli studi preclinici insegnano solo cosa è la salute, dispensando nozioni e procedono dai dettagli molecolari verso l'integrazione fisiologica, mentre gli studi clinici trattano solo della malattia, trasmettendo esperienze concrete o particolari, e procedendo da una conoscenza generale verso una molecolare (storia clinica, esame fisico, esami di laboratorio, etc.).

È difficile negare che alla medicina manchi oggi soprattutto un'idea forte, allo stesso tempo esplicitamente ed euristicamente potente, ma anche epistemologicamente flessibile. Una mancanza che si avverte tanto più in un momento in cui gli sviluppi delle conoscenze e tecnologie genomiche e post-genomiche, insieme al potenziamento degli strumenti di immagazzinamento, elaborazione e trasferimento delle informazioni richiedono al medico non solo la capacità di accedere ai dati e alla letteratura, che con internet sono però ormai anche alla portata dei suoi pazienti, ma soprattutto quella di orientarsi selettivamente e interpretare le informazioni in relazione al contesto storico-sociale ed esistenziale pertinente per rispetto a un problema medico⁴⁷.

Per rispondere a tale esigenza la medicina dovrebbe riconsiderare i propri riferimenti teorici e aggiornare il proprio statuto epistemologico nel senso di inquadrare l'approccio alla malattia e alle persone malate e sane in una prospettiva che sappia affrontare scientificamente la dimensione individuale delle condizioni di salute e malattia. E l'insegnamento medico dovrebbe cercare di trasmettere un quadro di riferimento all'interno del quale possa integrarsi l'informazione fattuale per costruire delle strutture coerenti di conoscenza.

Al di là delle strategie didattiche e delle integrazioni curricolari sin qui privilegiate per affrontare i problemi della formazio-

ne medica, probabilmente in questo momento serve un quadro di riferimento teorico che consenta di insegnare in modo epistemologicamente coerente che la malattia è causata tanto dalla biologia quanto dai cambiamenti nell'organizzazione politico-economica e culturale della società, e che per affrontarla efficacemente ci si deve indirizzare utilizzando gli strumenti dimostrabilmente più adeguati verso qualsiasi componente causale accessibile all'intervento.

A questa esigenza può rispondere in modo efficace un inquadramento evolutivo dei problemi medici. E la storia della medicina, che come ha insegnato Mirko Grmek è una disciplina empirica che studia naturalisticamente le dinamiche evolutive del sapere medico, ovvero come le conoscenze mediche e le pratiche mediche sono cambiate producendo spiegazioni sempre più adeguate e trattamenti sempre più efficaci delle malattie, può contribuire efficacemente a formare un medico preparato al cambiamento e in grado di muoversi creativamente nelle incertezze.

BIBLIOGRAFIA E NOTE

1. Questo saggio è dedicato alla memoria di Mirko Grmek.
2. In Italia il rinnovamento della formazione medica è stato intrapreso a partire dal 1986 con la Tabella XVIII che adeguava l'ordinamento didattico alla normativa comunitaria (*Gazzetta Ufficiale del 10.04.1986*), cercando di rispondere alle nuove istanze della pedagogia medica. Nella Tabella XVIII compaiono tra gli obiettivi didattici l'insegnamento dei "valori storici, epistemologici ed etici della medicina". Nel 1996 viene approvata la Tabella XVIII ter che organizza la didattica in corsi integrati, semestri, tirocinio, attività teorica e pratica stabilite per ciascun diploma dalla tabella A (sapere) e B (saper fare). Al secondo e terzo anno sono previsti corsi integrati di Scienze Umane. Cfr. *Guida all'applicazione del nuovo Ordinamento didattico (G.U. n. 255 del 30.10.1996)*, 7512 Medicina e Chirurgia. Quaderni della Conferenza permanente dei Presidenti dei Consigli di Corso di laurea in Medicina e Chirurgia, 1996, 12; inoltre, l'allegato al D.M. 28 novembre 2000 "Determinazione delle classi delle lauree specialistiche". *Classe delle lauree specialistiche in Medicina e Chirurgia*, http://www.murli.it/attii/2000/dm001128a146_60.rtf
3. EVANS M., GREAVES D., *Exploring the medical humanities*. British Medical Journal 1999; 319: 1216. RICHARDSON R. (ed.), *Medical Humanities: a Practical Introduction*. Royal College of Physicians, London, 2001.
4. LURIE S.J., *JAMA 2001 Medical Education Issue: a Call for papers*. JAMA 2001; 285(4):465-6.
5. GOUREVITCH D., *The history of medical teaching*. Lancet 2000; 354: SIV33. La Gourevitch non è meno ottimista sul ruolo della "continuing medical education", e sei chiede se, dal momento che agli studenti si somministrano sempre più corsi sul "cost containment in health care", davvero si possa ancora parlare di una formazione accademica dei medici.
6. Soprattutto la bioetica sta prevalendo rispetto alle altre humanities. Cfr. FRIEDMAN L.D., *The precarious position of the medical humanities in the medical school curriculum*. Academic Medicine 2002; 77: 320-22.
7. MULLER S., COOPER J.A.D., *Physicians for the 21st century. Report of the project panel on the general professional education of the physician*. Journal of Medical Education 1984 Suppl; 1-200. General Medical Council, *Tomorrow's doctors: recommendations on undergraduate medical education*. General Medical Council, London, 1993. MURRAY E., GRUPPEN L., CATTON P., HAYS R., WOOLLS-CROFT J.O., *The accountability of clinical education: its definition and assessment*. Medical Education 2000; 34: 871-879. BROTHERTON S.E., SIMON F.A., TOMANY S.C., *US graduate medical education, 1999-2000*. JAMA 2000; 284: 1121-26. JONES R., HIGGS R., DE ANGELIS C., PRIDEUX D., *Medical education: Changing face of medical curricula*. Lancet 2001; 357: 699-703.
8. Per una rassegna cfr. CORBELLINI G., *Filosofia della medicina*. In: VASSALLO N. (a cura di), *Filosofie delle scienze*, Einaudi, Torino, 2003, in corso di pubblicazione.
9. Cfr. WULFF H.R., PEDERSEN S.A., ROSENBERG R., *Philosophy of Medicine*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1986.
10. CANGUILHEM G., *Le statut épistémologique de la médecine*. History and Philosophy of Life Sciences 1988; 10 (suppl.): 15-29.
11. Per una rassegna di argomenti, cfr. TEMKIN O., *An essay on the usefulness of medical history for medicine*. Bull. Hist. Med. 1946; 19: 9-47. GALDSTONE I., *On the utility of medical history*. New York, International University Press, 1957. PRIORESCHI P., *Does history of medicine teach useful lessons? Perspective in Biology and Medicine* 1991; 35 (1): 97-104. LEDERES S.E., MORE E.S., HOWELL J.D., *Medical History in the Undergraduate Curriculum*. Academic Medicine 1995; 70 (9): 770-776.
12. GRMEK M.D., *Introduzione*. In: GRMEK M.D. (a cura di), *Storia del pensiero medico occidentale. I. Antichità e medioevo*. Editori Laterza, Bari-Roma, 1993, p. XXIX.
13. GRMEK M.D., *Le rôle du hasard dans la genèse des découvertes scientifiques*. *Medicina nei secoli* 1976; 13: 277-305. GRMEK M.D., *Per una demitizzazione della presentazione storica delle scoperte scientifiche*. In: CIMINO G., GRMEK M.D., SOMENZI V. (a cura di), *La scoperta scientifica. Aspetti logici, psicologici e sociali*. Armando Armando, Roma, 1984; pp. 13-48; GRMEK M.D., *Il calderone di Medea. La sperimentazione sul vivente nell'Antichità*. Editori Laterza, Roma-Bari, 1996.
14. OSLER W., *The hospital as a college*. In: IDEM, *Aequanimitas With Other Addresses to Medical Students, Nurses, and Practitioners of Medicine*. Blackiston's Son & Co, Philadelphia, 1928, p. 332.
15. OSLER W., *The natural method of teaching the subject of medicine*. JAMA 1901; 36: 1673-79.
16. FLEXNER A., *Medical Education in the United States & Canada*. Heritage Press, New York, 1910.
17. FLEXNER A., *Medical Education: A Comparative Study*. Macmillan Company, New York, 1925.
18. Per un'analisi della filosofia pedagogica di Flexner, cfr. EBERT R.H., *Flexner's Model and the Future of Medical Education*. Academic Medicine 1992; 67 (11): 737-742.
19. "On the pedagogic side, modern medicine, like all scientific teaching, is characterized by activity. The student no longer merely watches, listens, memorizes, he does. His own activities in the laboratory and in the clinic are the main factors in his instruction and discipline". FLEXNER A., *Medical Education in the United States and Canada*. Report to the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. Bulletin No. 4. Boston (Mass.), Updyke, 1910; p. 53.

20. O'MALLEY C.D. (ed.) *The History of Medical Education*. Los Angeles, University of California Press, 1970. LAWRENCE S., *Medical education*. In: BYNUM W.F. AND PORTER R. (eds) *Companion Encyclopedia of the History of Medicine*. Routledge, London, 1993; vol 2: pp. 1151-1179
21. An., *History of accreditation of medical education programs*. JAMA 1983, 250: 1502-1508.
22. CORBELLINI G., *La malattia di Darwin*. Keiron 1999; 1: 47-54.
23. ENGEL G.L., *Biomedicine's failure to achieve Flexnerian standards of education*. Academic Medicine 1978; 53: 387-392.
24. JONES R., HIGGS R., DE ANGELOIS C., PRIDEUX D., *Medical education: Changing face of medical curricula*. Lancet 2001; 357: 699-703.
25. DAHLE L.O., FORSBERG P., SVANBERG-HARD H., WYON Y., HAMMAR M., *Problem-based medical education: development of a theoretical foundation and a science-based professional attitude*. Medical Education 1997; 31: 416-24.
26. La teoria dell'apprendimento adulto e l'applicazione alla medicina dell'idea di apprendimento autoindirizzato è stata sottoposta a una devastante critica da NORMAN G.R., *The adult learner: a mythical species*. Academic Medicine 1999; 74: 886-889.
27. SAVERY J.R., DUFFY T.M., *Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework*. Educational Technology 1995; 35 (5): 31-7.
28. NORMAN G.R., SCHMIDT H.G., *The psychological basis of problem-based learning: a review of evidence*. Academic Medicine 1992; 67: 557-65. ALBANESE M.A., MITCHELL S., *Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues*. Academic Medicine 1993; 68: 52-81.
29. COLLIER J.A., *Effectiveness of Problem-based Learning Curricula*. Academic Medicine 2000; 75: 259-266.
30. ANTOINETTE A.S. ET AL., *Long-term Outcomes of the New Pathway Program at Harvard Medical School*. Academic Medicine 2000; 75: 470-479.
31. COLLIER J.A., *Research strategy for problem-based learning: cognitive science or outcome research*. Teaching and Learning Medicine 1999; 11: 64-5.
32. CAMP G., *Problem-based Learning: A Paradigm Shift or a Passing Fad?* Medical Education Online 1996, 1:2.
33. EDELMAN G., *Darwinismo Neurale. La teoria della selezione dei gruppi neuronali*. Einaudi, Torino, 1995 (ed. or. 1987); IDEM, *Sulla materia della mente*. Adelphi, Milano 1993 (ed. or. 1992).
34. CORBELLINI G., *Quale certezza per la medicina?* L'arco di Giano 2000; 24: 113-120.
35. DULBECCO R., *A Turning Point in Cancer Research: Sequencing the Human Genome*, Science 1986; 231: 1055-56. DELISI C., *The Human Genome Project*. American Scientist 1988; 76: 488-93.
36. CORBELLINI G., *La malattia di Darwin*, op. cit. Cfr. anche CORBELLINI G., *Le radici storico-critiche della medicina evoluzionistica*. In: DONGHI P. (a cura di) *La medicina di Darwin*. Laterza, Bari, 1998, pp. 85-127; IDEM, *Le grammatiche del vivente. Storia della biologia e della medicina molecolare*. Editori Laterza, Roma-Bari, 1999.
37. BELL J., *The new genetics in clinical practice*. British Medical Journal 1998; 316: 618-620.
38. HAGER M. (ed.), *The Implications of Genetics for Health Professional Education*. Josiah Macy Jr. Foundation, New York, 1999.
39. HOLTZMAN N.A., MARTEAU T.M., *Will Genetics Revolutionize Medicine?* The New England Journal of Medicine 2000; 342: 141-144.
40. CHILDS B., *A logic of disease*. In: SCRIVER C.R., BEAUDER A., SLY W., VALLE D (eds.) *The metabolism and molecular basis of inherited disease*, New York, McGraw Hill, 7th ed., 1994; pp. 1-29.

41. EDELMAN G.M., GALLY J.A., *Degeneracy and complexity in biological systems*. PNAS 2001; 98: 13763-768.
42. CORBELLINI G., *Le radici storico-critiche della medicina evoluzionistica*, op. cit. IDEM, *Le grammatiche del vivente. Storia della biologia e della medicina molecolare*, Roma-Bari, Editori Laterza 1999.
43. CHILDS B., *A logic of disease*, op. cit.
44. CHILDS B., *Genetic Medicine. A Logic of Disease*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1999.
45. CHILDS B., *Medicine through a genetic lens*. In: HAGER M (ed.), *The Implications of Genetics for Health Professional Education*. New York, NY: Josiah Macy Jr Foundation; 1999:27-53.
46. VENTER J.C. ET AL., *The Sequence of the Human Genome*. Science 2001; 291: 1304-1351.
47. BURROW G.N., *The liberal arts physician*. Academic Medicine 1999; 74: 1063-66.

Correspondence should be addressed to:
 Gilberto Corbellini, Sezione di Storia della Medicina, Dip. di Medicina Sperimentale e Patologia, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Viale dell'Università 34/A 00185 Roma, email: gilberto.corbellini@uniroma1.it