IMPARARE A LEGGERE, LEGGERE PER IMPARARE

Maria Luisa Villa

L'inflazione dei fatti e l'ignoranza informata nel mondo ipertecnologico

La scienza occupa nel mondo di oggi una posizione tanto pervasiva che la sua trasmissione alle nuove generazioni è diventata un problema cruciale.
Cambiando il mondo, essa ha cambiato anche le condizioni del suo stesso apprendimento. Non è il nucleo fondante del metodo scientifico ad essere in gioco, ma sono le regole che presiedono alla acquisizione, alla diffusione ed alla applicazione delle idee della scienza ad essere profondamente mutate.

Fino alla prima metà del secolo scorso, l'istruzione scientifica, era appannaggio di una frazione colta della popolazione e la scuola funzionava come una corsia (pipeline) deputata a fornire la preparazione necessaria agli studi universitari. Fuori dalla torre d'avorio dell' accademia e dallo stuolo degli addetti ai lavori c'era poco bisogno di scienza. Era il tempo delle famose due culture e l'ignoranza settoriale, entro certi limiti, era persino un vanto.

Ora tutto è cambiato: la scienza permea la vita quotidiana, le sue idee vengono diffuse attraverso i mezzi di comunicazione, le sue ricadute applicative entrano nelle città e nelle case, e invadono il dibattito politico.

La scuola non può più limitarsi a funzionare da corsia per la preparazione dei futuri universitari, ma deve farsi carico di fornire a tutti un bagaglio di conoscenze sufficiente a comprendere il mondo nel quale vivono.

Purtroppo, a giudicare dai risultati delle ultime rilevazioni internazionali, questo traguardo è ben lungi dall'essere raggiunto.

I provvedimenti adottati negli ultimi anni per adeguare i programmi di studio alla nuove esigenze sembrano aver peggiorato le carenze alle quali volevano porre rimedio. Nell'illusione di apparire "concreti" e "aggiornati" si è risposto all'aumento esplosivo delle conoscenze scientifiche con un aumento esponenziale delle nozioni insegnate. Si è

tralasciata l'abitudine all'indagine razionale, confondendo astrazione e astrattezza.

Nell'errata convinzione che nella scienza i "fatti" parlino da soli si è dimenticato che non esistono *fatti scientifici che non siano cercati*, *catturati* e *interpretati* attraverso specifiche ipotesi di lavoro: *"Non data sed capta" secondo una felice sintesi* (Peter Checkland)

Ha facilitato questo orientamento il fatto che gli oggetti della tecnologia avanzata sono diventati sempre più facili da usare, ma sempre più complessi, sempre più affidabili nei risultati, ma progressivamente più opachi alla conoscenza. Tutto il significato dell'istruzione scientifica è sembrato identificarsi con la descrizione di questi oggetti e del loro modo di funzionare.

Agli occhi delle nuove generazioni, l'idea che il prodigioso sviluppo tecnologico degli ultimi decenni dipendesse da una sequela di innovazioni teoriche e di scoperte sperimentali, avvenute nell'arco degli ultimi duecento anni, è diventato simile a un criptico reperto archeologico.

Mentre la società si avviava alla globalizzazione, e il sistema produttivo si autodefiniva come "economia della conoscenza", si chiedeva alla didattica di privilegiare la semplice illustrazione dei fatti, promuovendo in tal modo una inedita forma di *ignoranza informata*, impietosamente documentata dai test di rilevazione internazionale.

Che fare allora per far sopravvivere il pensiero critico nella marea dei fatti scientifici che esso stesso ha generato.

Il *letteratismo scientifico* come rimedio

Nella società attuale le idee viaggiano in fretta e le riviste settoriali di maggior livello internazionale hanno iniziato a dedicare spazio e attenzione al problema dell'istruzione scientifica e della sua crisi.

Il rimedio attorno a cui ruotano tutte le analisi è la promozione della "competenza alfabetica funzionale", indicata spesso con il termine di *Literacy,* o *Letteratismo* nella versione italiana.

In campo scientifico *Literacy* è apparso per la prima volta nella letteratura pedagogica nel 1958 (Paul Hurd; Richard McCurdy) ed ha poi avuto una storia controversa. Dopo un periodo di intensi dibattiti caratterizzati da definizioni e contro-definizioni, esso è stato rilanciato nel 1989 nel programma *"Science for All*

Americans" della AAAS (American Association for Advancement of Science), inteso a fornire a tutti una alfabetizzazione scientifica sufficiente e capace di durare "per la vita".
Da allora viene usato nelle pubblicazioni settoriali ed è approdato sulle riviste di punta dedicate alla ricerca scientifica, come *Science* e *Nature*.

Non esiste a tutt'oggi un progetto didattico condiviso per promuovere il *letteratismo scientifico,* ma tutti convengono che al suo centro si collochi **la capacità di leggere, e soprattutto di comprendere ciò che si legge.** In un mondo sempre più ricco di messaggi, è infatti indispensabile che tutti i cittadini sappiano *capire e usare l'informazione presente in testi stampati, interpretando sia le frasi che i grafici e le tabelle in modo adeguato a raggiungere i propri obiettivi*.

E' bene sottolineare che, sotto una apparenza molto innovativa, il letteratismo non è altro che la versione aggiornata **del *diritto universale di saper leggere e scrivere,*** consacrata dal pensiero dell'illuminismo come un bene indiscutibile. I nostri predecessori settecenteschi non hanno precisato che si dovesse capire ciò che si legge, perché, in parte sbagliando, lo ritenevano ovvio.

In italiano il termine *letteratismo* è entrato nell'uso in tempi più recenti ed è stato inizialmente accolto con qualche imbarazzo, perché sembrava semanticamente povero e fuorviante. Esso sta però acquistando la stessa adeguatezza e la stessa ricchezza di significati che anni di utilizzazione hanno fornito all'originale.
Giova a questo proposito ricordare che in ogni lingua le parole, vecchie e nuove, crescono attraverso l'uso, modificando man mano il loro *territorio semantico*. La frequente lamentela sulla mancanza, nella nostra lingua, di corrispettivi tanto pregnanti quanto gli originali stranieri non tiene conto della proteiforme capacità evolutiva delle parole ed è spesso frutto di inerzia collettiva.

Fatta salva la inevitabile retorica che contamina ogni progetto educativo, il traguardo del letteratismo scientifico è molto urgente nell'attuale società dell'informazione, poiché la digitalizzazione comporta un utilizzo sempre più capillare della parola scritta nell'interazione sociale, civica ed economica. Combinandosi con l'aumento della mobilità e dei fenomeni migratori essa esalta la richiesta di capacità culturali e linguistiche solide e diffuse.

Imparare a leggere, leggere per imparare

Capire davvero ciò che si legge non è affatto facile, perché ogni nuova informazione viene assimilata solo se si è capaci di integrarla nel repertorio di idee e concetti già posseduti, che rappresentano il substrato di ogni nostra attività cognitiva.

Paradossalmente, al cuore dell'apprendimento esiste un *circolo virtuoso* tra ciò che già si conosce e ciò che si vuole conoscere, e ad ogni giro del ciclo la capacità di conoscenza aumenta.

Questa visione, recentemente divulgata e avvalorata dalle sofisticate tecniche di indagini delle scienze cognitive, ha in realtà radici molto antiche.

Due approcci si contendono il campo delle teorie della conoscenza fin dal tempo dei filosofi greci: - il primo e più antico è quello della mente come lavagna vuota *(tabula rasa),* sulla quale le nuove informazioni semplicemente si stampano; - il secondo più nuovo e sofisticato è quello della lavagna piena *(tabula plena),* sulla quale le nuove informazioni si imprimono solo dopo essere state ri-conosciute, filtrate e assimilate entro una rete fitta di concetti, innati o acquisiti, che formano *i nodi della nostra conoscenza*.

Il riferimento classico, in assoluto il più celebre, è quello platonico dell'apprendimento come reminiscenza o risveglio di idee innate già presenti, in forma latente, nella nostra anima (nota 1).

Nell'Odissea c'è un passo bellissimo, che ci regala una vivida rappresentazione della circolarità dei processi conoscitivi. E' la profezia nella quale Tiresia spiega a Ulisse l'ultimo viaggio, necessario per placare l'ira di Poseidone:

……..…
allora parti, prendendo il maneggevole remo,
finchè tu non arrivi da uomini che non conoscono il mare,
nè mangiano cibi mischiati con sale,
e nemmeno conoscono navi dalle guance di minio,
nè i maneggevoli remi che sono ali alle navi.
E un segnale ti dirò, chiarissimo, che non può sfuggirti.
Quando, incontrandoti, un altro viandante ti dica
che sulla nobile spalla tu porti una pala da grano,
ebbene, proprio allora, piantato in terra il maneggevole remo, e offerti rituali sacrifici a Poseidone sovrano
–un ariete, un toro e un verro che monta le scrofe –
torna casa e celebra sacre ecatombi
agli dei immortali che il cielo vasto possiedono,
a tutti in giusto ordine.

Il segno, come dice Tiresia, è chiarissimo: gli uomini che non conoscono il mare *vedono* in un remo una pala da grano perché la loro percezione è filtrata dalla loro scorta di simboli, che rispecchia il mondo agricolo nel quale vivono.

Non ci sono scambi verbali in questo incontro perchè non basterebbero poche parole per insegnare che cosa sia un remo a chi conosce solo i campi: ciò che serve è il trasferimento della cultura del mare, che inizia simbolicamente con i sacrifici offerti a Poseidone.

Similmente, le attuali teorie dell'apprendimento hanno il merito di aver sottolineato con forza che per imparare dobbiamo organizzare in modo coerente i dati del testo, integrandoli con i contenuti pertinenti già presenti nella nostra mente.
Traiamo vantaggio dalle conoscenze passate per orientaci in quelle nuove e in questo processo i nuovi dati diventano familiari mentre le vecchie conoscenze si adattano a quelle nuove. **Senza un fascio di corrispondenze mentali, non c'è comprensione perché "Se dovessimo affrontare il mondo senza mai poter fare assegnamento sul nostro passato, saremmo simili a perenni neonati per i quali ogni sensazione è totalmente nuova"** (Hofstadter).

In termini tecnici, se vogliamo imparare occorre che la memoria a breve termine, della quale abbiamo bisogno per comprendere ciò che leggiamo, chieda aiuto alla memoria a lungo termine, sedimentata nella nostra mente, così da formare una rappresentazione mentale coerente.

La comprensione del testo scritto è indispensabile alla scienza

Possedere adeguate capacità di comprendere ciò che si legge è utile in ogni settore della vita privata e pubblica, ed è una necessità assoluta **nel dominio della tecnoscienza, dove la conoscenza è strutturalmente legata alla oggettività della rappresentazione scritta.**

La scienza non esisterebbe senza la possibilità di leggere, rileggere e analizzare criticamente le lunghe catene di enunciati che alimentano le sue indagini. Se affidasse i suoi ragionamenti appena abbozzati a semplici sequenze di formule fugacemente espresse attraverso i suoni non potrebbe prendere coscienza degli errori e non riuscirebbe a correggerli.

Travasare le idee su un supporto esterno, sia esso la tavoletta d'argilla, il papiro, un foglio di carta o la memoria di un computer permette di *vedere* il pensiero, e di ritornare più volte su di esso (Walter Ong) .

Come afferma Hoffmann, premio Nobel per la chimica nel 1981, *"Le nostre menti sono piene di idee grezze, di pensieri subliminali e di spiegazioni parziali …… è nel processo di verbalizzazione richiesto per una riunione di lavoro o nella scrittura di un testo,* ***che le nostre idee diventano reali****"* (Roald Hoffmann, American Scientist, 94, 406, 2006; premio Nobel 1981).

La stessa comunicazione dei risultati della ricerca è vincolata al testo scritto. Per convenzione infatti, nessun dato ha valore scientifico se non viene registrato, riferito, diffuso e condiviso mediante la pubblicazione formale su riviste di riconosciuto prestigio. Non esistono scoperte né brevetti se non ne esiste documentazione scritta.

Il testo scientifico affianca immagini, diagrammi, tabelle, grafici, e simboli matematici, fisici e chimici alle parole. Ogni componente trasmette il significato in modo diverso, e tutte concorrono a costruire il messaggio.
Gli stili argomentativi sono fortemente codificati: il vocabolario è complesso, la sintassi è precisa, i dettagli sono puntuali e le frasi devono escludere interpretazioni ambigue.

Per chi non ha sufficiente esperienza, l'atto ingannevolmente semplice di comunicare i propri risultati e di comprendere quelli altrui, può essere una temibile barriera, che diventa ancora più impervia quando si debba usare una lingua scolasticamente appresa.

Ho spesso notato che la presentazione scritta dei risultati è uno dei compiti più difficili che gli studenti e i dottorandi debbano affrontare. Essa esige che il rapporto diretto, frammentato e semplicistico con le parole, che si usa nelle conversazioni di laboratorio, subisca un cambiamento radicale per lasciar posto a un discorso elaborato e coerente, fornito di premesse e indirizzato a una conclusione. I novizi della scrittura scientifica sperimentano la fatica di dare una forma comprensibile e internamente non contraddittoria alle idee tacitamente abbozzate nelle riflessioni individuali.
Essi sperimentano a proprie spese che *"durante la transizione parlare-scrivere la mente si rimodella e impara a riflettere guardando le parole"* come ha felicemente affermato uno studioso (Walter Ong).

E' un'operazione difficile, soprattutto ora che l'abitudine alla veloce interazione con i testi, con le immagini e con gli altri elementi multimediali della rete disabitua al pensiero gerarchicamente concatenato.

Gli studenti che lavoravano nel mio laboratorio, assuefatti a vagare viaggiando nella vastità della rete, perdevano spesso di

vista lo scopo del viaggio. Come talvolta i calciatori, bravissimi a carambolare a centro campo e abili nelle triangolazioni, sono incapaci di uscirne per creare un'azione da goal, così i giovani studenti apparivano inabili a portare a conclusione i loro ragionamenti.

La preparazione scolastica, ricca di nozioni ma povera di argomentazioni non prepara al ragionamento scientifico, che richiede l'abilità di paragonare e distinguere integrando dati e fatti a sostegno delle proprie asserzioni.

Non data sed capta: le buone esperienze e la lavagna della memoria

I libri di testo sono pieni di fatti che gli studenti devono memorizzare e molte delle verifiche sono tese principalmente a valutare la abilità di ricordarli.

Impariamo fin dai primi giorni di scuola che la terra orbita intorno al sole, i microorganismi provocano le malattie infettive, le piante usano l'anidride carbonica per crescere. Accettiamo queste affermazioni come fatti, ma ignoriamo che un tempo gli astronomi, i microbiologi, i botanici dovettero mettere in campo argomentazioni razionali fondate sulle evidenze per far accettare questi concetti.

"La semplice descrizione delle realtà oggettuali come un *corpus* di nozioni autorevoli ripete le ritualità di apprendimento delle culture pre-scientifiche …….. Nonostante l'apparente "attualità" dei contenuti, il moderno cittadino raramente è più aperto o scientifico nelle sue vedute dell' abitante del villaggio africano" **(**Horton, 1971. Vedi Osborne).

In campo scientifico, se vogliamo che la comprensione si trasformi in conoscenza dovremmo abbandonare l'illusione che basti una copertura superficiale di tutte le voci del programma, che **non sia preceduta e affiancata da una copertura in profondità dei principi che aprono l'accesso alle conoscenze chiave di ogni disciplina.**

Come la competenza degli esperti non si riassume in una lista di fatti e formule ma si avvale del possesso di concetti fondanti, così l'istruzione deve fornire *i pilastri attorno ai quali si sviluppa la capacità di comprenderne i metodi*. In questo modo si diventa capaci di trasferire le idee da un contesto all'altro e di **far circolare il pensiero attraverso i fatti.**

Questi pilastri devono essere usati e riusati fino a sedimentare nella memoria a lungo termine, formando il substrato di idee e concetti capace di alimentare il *letteratismo per la vita.*

Uno dei pilastri è la complementarità di teoria ed esperimento: nella scienza *ogni osservazione è una domanda posta alla natura per ottenere risposte* intorno a un'ipotesi, come spiega in modo semplice e convincente Poincarè:

Che cosa è dunque una buona esperienza? È quella che ci fa conoscere qualcosa piú di un fatto isolato: è quella che ci permette di prevedere, cioè di generalizzare. E invero, senza generalizzazione la previsione è impossibile. …….
I fatti bruti non ci possono dunque bastare; ecco perché ci occorre la scienza ordinata e generalizzata.
……..Cosí, in virtú della generalizzazione, ciascun fatto osservato ce ne fa prevedere un gran numero; solo che noi non dobbiamo dimenticare che il primo solo è certo e che tutti gli altri sono soltanto probabili. ***Per quanto una previsione ci possa sembrare saldamente stabilita, non siamo mai assolutamente sicuri che l'esperienza non la smentirà, se cercheremo di verificarla****. Ma la probabilità è spesso assai grande, per potercene accontentare. Val meglio prevedere senza certezza che non prevedere affatto.*
(H. Poincaré, La scienza e l'ipotesi, ad. it. di F. Albergamo, La Nuova Italia, Firenze, 1949).

Dove la storia ci dà una mano

Nella scuola, il compito di familiarizzare gli studenti con i concetti fondanti del pensiero scientifico è reso difficile dalla mole delle nozioni da insegnare, e dalla ristrettezza dei mezzi e dei tempi.

Aggrava il problema il fatto che le scoperte più recenti hanno basi teoriche e sperimentali assai complesse, così che è difficile comprendere a fondo il lavoro che le ha rese possibili.

Così discute il problema Feynman, nella celebre introduzione al suo corso di Fisica:

"*Allora, che cosa dobbiamo insegnare per primo? Dobbiamo insegnare le leggi corrette ma ostiche con i loro concetti strani e difficili, come ad esempio la teoria della relatività, lo spazio-tempo a Quattro dimensioni e così via? O dobbiamo prima la semplice legge della "costanza della massa", che è solo approssimata ma non implica questi difficili concetti? La prima soluzione è più stimolante, più affascinante e più divertente, ma la seconda è più facile da comprendere all'inizio, e rappresenta il primo gradino per una reale comprensione della prima. Questa situazione si ripresenta ripetutamente nell'insegnamento della fisica. (Feynman, Lecture on Physics, Vol.1- Atoms in Motion).*

Come per le leggi della fisica, anche negli altri campi è più facile e istruttivo partire dalle "buone esperienze", metodologicamente fondate, della storia della scienza ed esplorare il modo attraverso il quale le grandi idee oggi universalmente accettate sono state

elaborate, sperimentate, criticate, difese, convalidate e infine perfezionate nel tempo.

Poiché la scienza è cumulativa, le vecchie scoperte conservano un grande valore educativo e aiutano a comprendere quelle più nuove, che sono state edificate a partire da quelle.

Il metodo della ricerca usa molteplici percorsi, e si adatta al procedere delle conoscenze, ma rimane sempre ancorato alla dimostrazione e alla sperimentazione che è il solo giudice della verità scientifica (Nota 3).

Il ricorso alla storia facilita il compito di far comprendere alcuni dei nodi di questo metodo:

- In particolare permette di gettare luce sulla centralità del lavoro di formulazione di domande appropriate *(problem finding)*, che comunemente viene lasciato in ombra a favore della illustrazione delle soluzioni *(problem solving).*
- La storia getta luce non solo sulle risposte ma anche sulle domande cruciali che hanno generato quelle risposte.
- Essa aiuta anche a capire che le domande e sono spesso più durature delle risposte, perché le risposte che si ricavano dagli esperimenti sono sempre parziali, evolvono con rapidità e sono soggette ai limiti delle tecniche disponibili in ogni tempo.

I pilastri sono così importanti che un docente di una università americana così consigliava i suoi studenti di medicina:

"***aim to learn the basics, so you can take care of your patients in the years to come***" *(Corso di Immunologia, Greenberg 2005).*

Il punto decisivo è riuscire ad estrarre dalle svolte della storia i principi epistemici che le hanno rese possibili, sottraendo la narrazione al fascino superficiale dell' aneddoto.

Una esperienza personale : i vaccini, l'immunità e l'immunologia

La storia dell'immunologia è un campo propizio a descrivere il passaggio dai "*fatti bruti ……. alla scienza ordinata e generalizzata").*

L'immunologia come disciplina ha una storia breve, poco superiore a un secolo, ma gli uomini hanno sperimentato da

sempre la sua presenza a loro spese e ne hanno lasciato testimonianze che risalgono molto indietro nei secoli.

Possiamo individuare in questa storia un primo periodo **dell' esperienza,** che va dall'antichità alla fine del 1700, quando fu messa a punto la vaccinazione contro il vaiolo , quello **della sperimentazione** che si estende dall'800 fino alla metà del secolo scorso e quello attuale **della conoscenza** delle basi cellulari e molecolari della risposta immune.

DIA
del corso
IMMUNO
STORIA

L'evoluzione delle idee dell'immunologia parte infatti dall'osservazione della refrattarietà acquisita verso certe malattie acquisite di lunga storia come la peste, passa attraverso la conquista delle tecniche di prevenzione contro il vaiolo, permette la decifrazione della basi biologiche dell'immunità anti-infettiva e la generalizzazione del concetto di vaccinazione, e raggiunge infine le sofisticate speculazioni sulla grammatica generativa del sistema immunocompetente.

Uno degli aspetti più stimolanti sta proprio in questo: fin dalla sua nascita l'immunologia è stata una disciplina eminentemente pratica, che ha offerto mezzi semplici e risolutivi in campi cruciali della medicina, aprendo la via alle **vaccinazioni di massa**, alle **trasfusioni** di sangue e ai **trapianti**; nel contempo essa non ha cessato di confrontarsi con questioni di frontiera della biologia, che coinvolgono la genetica, la biochimica, la regolazione del ciclo cellulare.

Per questo può essere usata come modello di quello che la società attuale vuole dall'insegnamento della scienza: mostrare che il suo sviluppo dipende non solo dai concetti e dalle idee basali, ma anche indicare *come* esso si correli con gli eventi della storia, *perché* ciò sia importante, e *come* questo particolare modo di pensare il mondo si sia potuto sviluppare.

"Any science education, therefore, that focuses predominantly on the intellectual products of our scientific labour—the 'facts' of science—simply misses the point. Science education should rest on a triumvirate of a knowledge and understanding of: the scientific content; the scientific approach to enquiry; and science as a social enterprise—that is the social practices of the community".

(Jonathan Osborne, In Science education for contemporary society: problem, issues and dilemmas. 2000, unesdoc.unesco.org/images/0012/001248/124824e.pdf)

Nota 1: Le teorie della lavagna vuota, che attende le istruzioni e della lavagna piena che seleziona le informazioni che riceve hanno talmente permeato il nostro modo di pensare che sono penetrate anche nella scienza. Alla metà del secolo scorso fu pensando a Platone che Jerne rivoluzionò l'immunologia.

Nota 2: Ciò che fa la differenza nel comportamento di lettura è la motivazione ad apprendere, che carica l'atto di leggere di aspettative positive di comprensione, aumenta l'attenzione e fa superare le difficoltà.
Stimolare la curiosità verso il testo che si vuole leggere, dandone una breve illustrazione preliminare, proponendone qualche collegamento con nozioni già note, e suggerendo qualche domanda è una strategia utile per motivare a una lettura attenta e per favorire l'attesa del successo.
Le acquisizione delle scienze cognitive stanno costruendo una base sperimentale per i meccanismi mentali dell'apprendimento, ma è controproducente credere che esse possano certificare quale sia il modo ideale di educare.
Le vie per stimolare la motivazione ad apprendere fanno tradizionalmente parte del bagaglio di ogni buon insegnante; esse richiedono però che il docente disponga di una speculare motivazione ad insegnare, e questo viene spesso sottaciuto nei consigli degli esperti.
Richard Feynman, premio Nobel per la fisica (1965), grande docente e divulgatore e polemista di genio, non ebbe timore di ironizzare contro "Intere scuole (che) propugnano metodi per insegnare la lettura, la matematica, e così via; ma se ci fate caso la capacità di lettura peggiora, o comunque non migliora . …… Una maestra che abbia buone idee su come insegnare a leggere è costretta dal sistema scolastico ad applicare altri metodi, o addirittura a convincersi che il proprio metodo non sia quello giusto…….". Feynman merita un grande apprezzamento per questa visione competente e generosa del lavoro del docente.
C'è un sapere antico nell'arte di insegnare, e ancor oggi questo deve integrarsi con le innovazioni proposte dalle scienze cognitive, senza lasciarsene intimidire.

Nota 3*: Con lo stile scanzonato che lo caratterizza Feynman così afferma:*
"nel Medioevo erano diffuse tante idee balzane, come quella per cui un pezzo di corno di rinoceronte avrebbe aumentato la potenza sessuale. Poi però si scoprì un sistema per selezionare le idee, che consisteva nel provare a farle funzionare: se non funzionavano si eliminavano. Il metodo si affinò, divenne scienza, e si sviluppò a tal punto che oggi viviamo nell'era scientifica".

ALLEGATO

INDICE DEL CORSO IN PPT IMMUNOSTORIA 1

Premessa

- I vaccini, l'immunità e l'immunologia
- A chi interessa la storia dell'Immunologia ?
- Apprendere o comprendere
- I fatti, le domande e la storia

Il posto dell'immunologia nelle scienze biomediche

- Immunologia, medicina e biotecnologie

La lezione delle grandi epidemie

- Le grandi epidemie
- Epidemie, pandemie e interpretazione degli eventi rari
- L'azzardo della variolazione

- Un racconto esemplare: la guerra del Peloponneso e la peste di Atene
- Come Tucidide sviluppa il racconto
- ..fece la sua prima apparizione oltre l' Egitto
- ……. *nulla potevano…* né gli uomini né gli dei
- Fatti e relazioni tra fatti: *...io, per conto mio, dirò come si è manifestato e con quali sintomi….*
- Fatti e relazioni tra fatti: *...non si ricadeva una seconda volta nel male*
- Che fare allora: *Attendere il male, evitarlo o prevenirlo ?*

Prevenire esponendosi: Il vaiolo e i primi tentativi di difesa attiva

- Alla maniera di: utilità e limiti delle analogie
- Il vaiolo induce immunità in chi guarisce
- Testimonianze di vaiolo nell'antico Egitto
- Le prime forme di inoculazione preventiva:
- le origini leggendarie in Cina
- Le tecniche cinesi di variolazione
- Accurate illustra-zioni delle tecniche cinesi di variola-zione
- Le prime forme di inoculazione preventiva in Europa
- Lady Mary Wortley Montagu (1689-1762)
- "The royal experiment"
- Voltaire, l'illuminismo e la diffusione della variolazione
- La variolazione in Italia: intellettuali, nobili e medici
- ….. *L'ostinata, folle scola antica…..* e le sue ragioni

Osservare, comparare, innovare

- Il vaiolo bovino e la vaccinazione umana (….e improvvisamente tutto cominciò a cambiare)
- Le donne e un medico attento, nell'Inghilterra rurale del '700
- Edward Jenner. An Inquiry into the causes and effects of the Variolae Vaccinae,
- Idee nuove e vecchie paure
- E presto arrivarono prestigio e premi
- Luigi Sacco e la vaccinazione nella repubblica Cisalpina
- La vaccinazione e la guerra
- 1979: l'eradicazione globale
- L'eradicazione del vaiolo. Per sempre ?

Un secolo dopo Jenner: Koch, Pasteur e la nascita della immunologia

- La vaccinazione di Jenner e i limiti della semplice osservazione
- Tecne e episteme
- Una riflessione sul metodo: Galileo e la caduta dei gravi
- Il microscopio e la decisione di guardare
- Microscopi del 17esimo secolo
- Quello che osservò Leeuwenhoek
- Guardare e comprendere l'invisibile
- Il metodo sperimentale e la scoperta del bacillo del carbonchio
- Esperienza e sperimentazione
- Pasteur, i ceppi attenuati e la "vaccinazione" dei polli
- I ceppi attenuati immunizzano verso quelli selvaggi
- L'esperimento di Poully-Le-Fort e il genio delle pubbliche relazioni
- Il vaccino antirabico e la fondazione dell' Istituto Pasteur
- La generalizzazione del termine "vaccinazione"
- Campagna per la vaccinazione nell'800
- Quello che i batteriologi avevano intuito
- Il potere delle ipotesi
- L'antigene è una molecola estranea
- Dall'infezione all'estraneità: le osservazioni che hanno generato il concetto di antigene
- Scienza innovativa e scienza normale
- L'immunità passiva e la scoperta degli anticorpi
- Batteriologia e sierologia: le reazioni anticorpali in vitro
- Il sistema immune è dotato di memoria
- Il lascito di Ehrlich: l'horror autotoxicus
- Il lascito di Ehrlich: la teoria delle catene laterali
- Il destino del lascito di Ehrlich