

11/20

il sasso nello stagno 1

LA VITA NON È UN TEST DI TURING CONTRO L'IA COME NUOVA METRICA SOCIALE

L'IA si sta imponendo come test collettivo della nostra intelligenza, delle nostre abilità lavorative e norme di comportamento. Non è la prima volta che accade, l'automazione è sempre stata (e si è spesso originata come) tecnica per misurare le prestazioni e la divisione del lavoro nella società. Ciò che contraddistingue l'IA è la sua capacità di imporre una metrica dalla precisione analitica su scala collettiva.

MicroMega

1
1

MATTEO PASQUINELLI

*L'IA come misura dell'intelligenza umana
(e non il contrario)*

Il filosofo Alfred North Whitehead¹ osservò un tempo: «La civiltà avanza estendendo il numero di operazioni importanti che possiamo eseguire senza pensarci». Whitehead sosteneva che l'automazione dei compiti più semplici e ripetitivi liberasse spazio mentale per pensieri più complessi, facilitando il progresso dell'intelletto umano e della civiltà. Sebbene spesso fraintesa ed estrapolata dal

¹ Alfred North Whitehead, *An Introduction to Mathematics*, Cambridge University Press, 1911.

suo contesto, questa osservazione affronta un contrappasso rivelatore nell'era dell'IA. Se, da un lato, è vero che l'IA sta automatizzando e assumendo il controllo di molti compiti, rendendoci meno consapevoli delle mansioni che un tempo richiedevano un pensiero attivo (dal tradurre testi al gestire telefonate e persino programmare software, per esempio), dall'altro, essa ci rende più consapevoli dei nostri limiti e ci costringe a riflettere sul nostro valore attuale nel mercato del lavoro. La domanda che si pone non è più tanto la fantascientifica "L'IA è veramente intelligente?", quanto la più prosaica "Potrà l'IA sostituire il mio lavoro?". Ci ritroviamo in una dialettica storica senza pietà per l'autostima umana: con il progredire dell'IA, diventiamo non meno ma più consapevoli delle capacità che ci distinguono dalle macchine. Anziché smettere di pensare, come suggeriva Whitehead, finiamo per pensare un po' troppo a quali delle nostre competenze saranno mappate, misurate e meccanizzate dall'algoritmo di un monopolio tecnologico. Posizioni tecno-entusiaste vedono questo processo di automazione come un processo virtuoso verso l'emancipazione sociale. Il presente saggio non specula sui risvolti di una possibile automazione di massa, quanto su un aspetto spesso tralasciato, ovvero sul ruolo della tecnologia come metrica implicita dell'umano.

L'IA non è una manifestazione di *superintelligenza* come certe vulgate, sia tecno-entusiaste che tecno-apocalittiche, sostengono². Al contrario, essa rappresenta una meccanizzazione dell'*intelligenza media* di una data società. Matematicamente parlando, l'IA funziona in base a una rappresentazione statistica (di certo estesissima, ma pure sempre statistica) della cultura umana codificata nella forma di archivi digitali (i cosiddetti *training dataset*). Sistemi di IA, come ChatGPT, elaborano enormi quantità di questi dati – testi, immagini e altro ancora – per poi generare previsioni e classificazioni basate sui *valori medi* di questi archivi digitali della conoscenza collettiva. È in un certo senso un modello statistico dell'essere umano medio epurato da estremismi e comportamenti anomali³. Questo *potere di normalizzazione* insito nell'IA è già stato discusso da molti studiosi che hanno ricordato l'origine dell'apprendimento automatico (*machine learning*) nelle varie tecniche di calcolo della prima statistica (correlazione, deviazione standard, regressione logistica, analisi fattoriale eccetera), sottolineando l'u-

² Per quanto riguarda le speculazioni tecno-apocalittiche si veda: Nick Bostrom, *Superintelligenza. Tendenze, pericoli, strategie*, Bollati Boringhieri, 2018.

³ Sul ruolo dell'IA generativa come metrica del gusto estetico si veda il contributo di Leonardo Impett in questo volume.

so discriminatorio che spesso si faceva di questi calcoli nel controllo dei comportamenti sociali alla fine dell'Ottocento⁴. La vocazione normalizzante della statistica originaria si riflette e riconosce anche nell'IA contemporanea.

Laddove ci sembra che ingegneri informatici della Silicon Valley testino l'IA per capire se sia intelligente o meno, in un drammatico rovesciamento, è in realtà l'IA che si sta imponendo come test collettivo della nostra intelligenza, delle nostre abilità lavorative e norme di comportamento. In quanto media statistica e monopolio della stessa, l'IA mette in luce quali abilità possediamo o non possediamo più come soggetti di una società altamente automatizzata. L'IA si presenta alla fine come specchio inverso, come identità rovesciata, del nostro ruolo sociale: quello di cui è capace è precisamente quello che non consideriamo più arte o marchio di distinzione dell'umano. L'IA, quindi, non serve solo come strumento per l'automazione del lavoro, ma anche come metro di paragone, come *metrica* della forza lavoro collettiva. L'IA è un giudizio implicito sulle competenze umane, una visione manageriale della cultura in generale, e il suo ruolo nella società è segnato da questo *potere normalizzante*, che seguendo Michel Foucault potremmo dire è passato dalle istituzioni scientifiche degli Stati nazione della modernità ai monopoli tecnologici del presente.

L'unità di misura dell'intelletto generale

La quantificazione del mondo è una pratica centrale della tradizione occidentale: non solo per la nascita dello spirito scientifico moderno, ma soprattutto per gli sviluppi del colonialismo e del capitalismo, quando risorse naturali e lavoratori (schiavi inclusi) venivano misurati meticolosamente per essere sfruttati e distribuiti lungo le vie commerciali. Nell'era post-industriale, tale processo di misurazione si è spostato dalle risorse naturali e dal lavoro manuale a quello mentale e, infine, al lavoro come capacità universale, alla cooperazione sociale come forza produttrice. Diversi economisti hanno evidenziato il ruolo della conoscenza nell'economia, di quello che i socialisti ricardiani e più recentemente gli

⁴ Si veda Wendy Hui Kyong Chun, *Discriminating Data: Correlation, Neighborhoods, and The New Politics of Recognition*, MIT Press, 2024. È ovviamente Michel Foucault che ha cominciato questa riflessione sul potere di normalizzazione (della statistica come delle scienze mediche) che emerge nella tarda modernità sostituendo in parte il potere disciplinare. Si veda: Leonard Lawlor, John Nale (a cura di) "Normalization", in *The Cambridge Foucault Lexicon*, Cambridge University Press, 2014, pp. 315-21.

operaisti hanno chiamato il *general intellect*, o intelletto generale⁵. Sebbene la conoscenza abbia sempre avuto un ruolo economico anche nelle civiltà antiche (non serve ripeterlo) e più recentemente le tecnologie dell'informazione abbiano accelerato questo processo a livello globale, l'IA costituisce un passaggio ulteriore nello sviluppo delle tecnologie della conoscenza. L'IA rappresenta *per la prima volta* una meccanizzazione dell'intelletto generale in quanto forma collettiva e un monopolio di questa stessa dimensione collettiva su scala globale. Ciò che davvero rende l'IA sovrumana, è l'incarnare la cultura in quanto attore collettivo (in qualità di *Gesamtarbeiter*, o "lavoratore generale" direbbe Marx).

Come osservato, l'IA non si limita ad automatizzare un numero straordinario di compiti, svolge anche un ruolo, implicito ed esplicito, nella misura di questi compiti. Per essere precisi, essa si sta affermando come *metrica analitica* per valutare il lavoro e l'intelletto collettivo. Per comprendere come l'IA operi in quanto metrica, dovremmo riesaminare i principi che diedero origine alla computazione moderna. Il percorso verso l'IA è iniziato con il lavoro del matematico statunitense Claude Shannon, la cui invenzione della computazione binaria e teoria dell'informazione pose le basi per la rivoluzione digitale a partire dagli anni Cinquanta. La teoria della computazione di Shannon dimostrò che artefatti elettromeccanici come i relè (e in seguito i microchip) potevano implementare perfettamente la logica booleana, mentre la sua teoria dell'informazione descrisse come misurare l'informazione in modo statistico e trasmetterla con minime perdite di segnale. Le idee di Shannon contribuirono a tradurre la logica matematica in logica binaria e in seguito a digitalizzare le principali forme della cultura e della comunicazione di massa. Ai processi di digitalizzazione, l'IA ha contribuito con qualcosa di diverso: con l'*automazione della classificazione*, ovvero la capacità di riconoscere e interpretare segni e oggetti.

L'attuale forma di IA, ovvero il *deep learning*, emerse dalle ricerche sulle reti neurali artificiali degli anni Cinquanta, il connessionismo, come tecnica di *pattern recognition* o classificazione di immagini⁶. La pionieristica rete neurale Perceptron di Frank Rosenblatt fu progettata per associare una categoria (una classe,

⁵ Matteo Pasquinelli, "On the Origins of Marx's General Intellect", *Radical Philosophy*, 206, inverno 2019, pp. 43-56.

⁶ Si veda Matteo Pasquinelli, *The Eye of the Master: A Social History of Artificial Intelligence*, Verso, 2023, capitolo 7 (traduzione italiana: *Nell'occhio dell'algoritmo. Una storia sociale dell'Intelligenza Artificiale*, Carocci, in stampa).

un nome) a una configurazione statistica di parametri che rappresentavano, ad esempio, i pixel di una lettera. Oggi i modelli di Intelligenza Artificiale funzionano in modo simile associando una descrizione (anche complessa) a un modello statistico di dati. Già un algoritmo di classificazione come il Perceptron rappresentava un artefatto innovativo persino nel campo dell'IA: non mirava ad automatizzare l'intelligenza in quanto *ragionamento logico* (come nel progetto dell'IA simbolica lanciato al Dartmouth College nel 1956), piuttosto nella forma di *conoscenza contestuale* che è parte del patrimonio culturale di un dato luogo e periodo (il fatto che associamo la lettera A ad un determinato suono e non a un altro, il termine “albero” a una classe di piante e non a un'altra eccetera). Il riconoscimento di immagini o *pattern* di diversa natura (testuali, sonori eccetera) rientra in una tipologia molto specifica di lavoro mentale: è un atto profondamente sociale che mobilita, allo stesso tempo, conoscenze tacite ed esplicite, tassonomie tradizionali e scientifiche, grammatiche vernacolari e istituzionali – in breve, la produzione di conoscenza in generale come processo storico e spesso conflittuale. In questo senso, i sistemi di IA di oggi sono *macchine interpretative* di natura statistica e non rigide *macchine logiche*. Questo forse rimane l'aspetto più interessante dell'IA attuale e non ha tanto a che fare con una *logica interna* dell'intelligenza meccanica ma con una *logica esterna*, con l'associazione del suo output a una convenzione che stabilisce il significato di un'immagine o altro simbolo in una data cultura. La caratteristica chiave dei modelli di IA attuali è di registrare regole esterne, cioè convenzioni sociali. La loro “intelligenza” è *sociomorfica*, non biomorfica o matematica.

L'associazione di una categoria culturale a un modello statistico di dati è abbastanza intuitiva da comprendere nel caso del riconoscimento di immagini, ma un po' più difficile nel caso dei modelli linguistici di grandi dimensioni (*Large Language Models*, o LLM). Fondamentalmente, questi sistemi di IA mappano la relazione tra un testo complesso e una sua descrizione (che può essere usata anche come *prompt*, ad esempio), entrambi rappresentati come vettori in uno spazio dati multidimensionale. Questa complessa tecnica di mappatura tra topologia e linguistica ha reso possibile l'automazione di compiti che sembravano impossibili da automatizzare come traduzione, sintesi e correzione di testi.

Nei grandi modelli di linguaggio, si potrebbe dire che l'*unità di misura* dell'intelligenza (come forma di classificazione) è la relazione tra un segno semplice (un nome, una categoria, un concetto

astratto) e uno spazio multidimensionale di dati che rappresenta un segno simile molto più complesso⁷. Questa unità di misura non è solo motrice di automazione ma ovviamente anche base per una *metrica analitica* delle capacità umane – del patrimonio culturale tanto quanto delle competenze individuali, e del patrimonio culturale stesso in quanto in archivio delle competenze individuali – perché la logica di classificazione insita nei grandi modelli di linguaggio è anche una misura implicita delle categorie giuste e sbagliate, delle buone e cattive interpretazioni, del lavoro mentale compreso come lavoro di categorizzazione. Si potrebbe affermare che ogni algoritmo di classificazione (*classifier*) è un'unità di misura della conoscenza collettiva e che un vasto assemblaggio di tali classificatori come ChatGPT rappresenta oggi l'esempio più esauritivo della meccanizzazione dell'intelletto generale.

In sintesi, classificando linguaggio, immagini e azioni, i sistemi di IA come ChatGPT misurano implicitamente la qualità, l'accuratezza e l'efficienza del lavoro umano. La capacità di classificazione insita nei grandi modelli di linguaggio diventa un potente strumento per giudicare capacità individuali, intelligenza collettiva e patrimonio culturale. Il test di Turing viene trasfigurato in un *imitation game* perfetto per il mercato del lavoro, in cui un modello algoritmico impersonale giudica quali esseri umani siano qualificati e quali no, quali possono accedere a un lavoro e quali no.

1 6

La scuola non è un test di Turing

Un esempio significativo del ruolo che l'IA sta assumendo nella valutazione delle capacità umane è il suo uso per testare le metriche educative stesse, come per esempio il Programma per la valutazione internazionale degli studenti sviluppato dall'Ocse (noto con l'acronimo PISA)⁸. Il programma PISA valuta quantitativamente le prestazioni degli studenti di 15 anni di età presi a campione dalle scuole superiori di tutti i paesi del mondo. È da tempo al centro di polemiche in quanto applica categorie e convenzioni prettamente occidentali che quasi sempre ignorano contesti cultu-

⁷ Esistono ovviamente altre unità di misura che l'IA usa e impone al lavoro mentale, come i *token* della linguistica computazionale, sul tema si veda il contributo di Paolo Caffoni in questo volume. Dello stesso autore si veda anche "The Digital Walls of the University: Translating New Metrics of Labour, Education, and Mobility in the COVID-19 Crisis", *Civic Sociology*, vol. 4, n. 1, 2023.

⁸ Maggiori informazioni sul sito dell'Ocse al seguente link: [oecd.org/en/about/programmes/pisa.html](https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html).

rali e diverse tradizioni pedagogiche⁹. Il grottesco destino dell’Ocse è che in un mondo altamente automatizzato anche gli standard del programma PISA vengono testati con uno standard ancora più decontestualizzato, astratto e meccanizzato come ChatGPT¹⁰. Per i funzionari dell’Ocse, un modello come ChatGPT già può competere con le prestazioni intellettuali di un quindicenne e solo dalla decisione di compiere tale “esperimento” ci si dovrebbe chiedere come mai l’IA sia già stata eretta a metro di paragone e giudice dell’intelletto individuale e generale. In questa direzione, l’IA sta diventando misura dell’educazione in modo simile a ciò che accadde durante l’era industriale, quando le macchine divennero prova della superiorità della “civiltà” occidentale rispetto ai territori colonizzati e misura di questi ultimi, come ha spiegato Michael Adas nel libro *Machines as the Measure of Men*¹¹.

Confronti tra l’umano e il potere dell’IA come questi pongono un precedente preoccupante e ben poco etico, ma possono prendere piede perché l’educazione stessa è già stata trasformata in una sorta di fabbrica computazionale. L’IA inevitabilmente eccellerà in qualsiasi test educativo, poiché, come sottolinea lo storico della scienza Simon Schaffer, l’educazione è stata progressivamente formalizzata e disegnata come una sorta di test di Turing: il tipico esame è progettato in modo tale che un esaminatore impersonale e separato dagli esaminandi valuti se posseggano determinate conoscenze, indipendentemente dalla loro identità, storia e contesto, per garantire un processo decisionale apparentemente equo¹². L’IA può ovviamente approfittare e insediarsi come un parassita in ogni processo che sia particolarmente anonimizzato e formalizzato, ovvero reso misurabile e computabile. Concepire il teatro dell’educazione come una serie di relazioni anonime e astratte facilita, come noto sin dai tempi della fabbrica industriale, qualsiasi processo di automazione. La scuola non può essere un test di Turing, non deve preparare a una conoscenza nominale e a un tipo di comunicazione impersonale, ma al pensiero critico, autonomo e cooperativo di cui la tecnologia può essere strumento ma non misura. In un altro rovesciamento dialettico, il successo dell’IA anche nello svolgimento dei

⁹ Si veda ad esempio la lettera aperta di un gruppo di docenti pubblicata sul *Guardian* nel 2014: “OECD and Pisa Tests Are Damaging Education Worldwide”.

¹⁰ Oecd, “Putting AI to the test: How does the performance of GPT and 15-year-old students in PISA compare?”, *Oecd Education Spotlights* 6, Oecd Publishing, 2023.

¹¹ Michael Adas, *Machines as the Measure of Men: Science, Technology and Ideologies of Western Dominance*, Cornell University Press, 1989.

¹² Simon Schaffer, “AI-A threat to the education system and jobs or a boon?”, intervista di Paul Sen, 22 febbraio 2024.

tipici test d'esame scritti, porterà le istituzioni a considerare mezzi alternativi e a tornare a interazioni in presenza e partecipative come mezzo della valutazione degli studenti (e dei docenti).

Paragonare studenti di 15 anni a ChatGPT significa, in ogni caso, che l'IA è già stata interiorizzata come misura non solo dei risultati scolastici, ma anche di quali abilità possano essere automatizzate e quali no. Questo atto di discriminazione intellettuale può creare ulteriori divisioni di classe dentro la scuola: tra studenti (e futuri lavoratori) le cui abilità possono essere sostituite dall'IA e coloro le cui abilità non possono esserlo. Lo scenario appare comunque ben più complesso. Negli studi sull'IA spesso ritorna il controverso paradosso di Moravec, secondo cui il ragionamento "di alto livello" richiederebbe pochissimo calcolo per essere automatizzato, mentre le capacità sensomotorie e di percezione "di basso livello" richiederebbero risorse computazionali enormi. È ovvio che se la scuola deve iniziare al pensiero critico e autonomo, il paradosso di Moravec si mostra di una certa povertà epistemica (erede della povertà epistemica della cibernetica). Ma il paradosso di Moravec sembrerebbe tradursi in un contrappasso fatale nel mondo dell'automazione, per il quale il lavoro mentale dei *colletti bianchi* (inclusi i manager!) oggi sembra più facile da automatizzare, mentre il lavoro manuale dei *colletti blu*, incluso il lavoro riproduttivo e di cura, più difficile. È probabile che l'IA porti a un declassamento della piccola borghesia piuttosto che della classe operaia¹³.

Dalla psicomatria alla sociometria

Il fatto che l'IA possa fungere da metro sociale è una nemesi delle sue origini. È noto, ma non abbastanza enfatizzato, che il *deep learning*, la forma attuale dell'IA, affondi le sue radici nella psicomatria. Solitamente si narra che il *deep learning* sia nato negli anni Cinquanta con l'invenzione da parte di Frank Rosenblatt della prima rete neurale statistica, il Perceptron, cui abbiamo già fatto accennato. Al contrario di quello che si ripete, esso imitava solo superficialmente le reti neurali del cervello: in termini matematici, automatizzava, per la prima volta, tecniche statistiche di analisi multidimensionale che Rosenblatt, uno psicologo di formazione, acquisì dalla psicomatria. La psicomatria era la disciplina che aveva già introdotto al tempo il famigerato test per misurare il "quoziente

¹³ Matteo Pasquinelli, "Operai e algoritmi", *Jacobin Italia*, n. 23, giugno 2024.

di intelligenza” (test QI), conducendo analisi statistiche dei risultati di test cognitivi applicando una scala solo numerica. La psicometria rimane un ramo della statistica, che non è mai stata una disciplina neutrale quanto piuttosto un progetto di *normalizzazione* della società, ovvero un progetto per il calcolo della “norma” e il controllo delle devianze dalla norma. Come ricorda il libro di Stephen Jay Gould *The Mismeasure of Man*, tradotto in italiano come *Intelligenza e pregiudizio*, la psicometria si è evoluta dalla cranio-metria, una pseudo-scienza che tentò goffamente di provare una correlazione tra intelligenza e dimensione del cranio per sostenere politiche razziste ed eugenetiche nell’Europa del secolo XIX¹⁴.

La cranio-metria si fondava sul postulato, alquanto reazionario e per nulla scientifico, che gerarchie di classe, genere e razza esistessero nella società per natura e che potessero essere facilmente misurate e dimostrate. La psicometria ereditò questo mandato sotto spoglie più moderate. Il progetto di quantificare l’intelligenza della popolazione continuava a rinforzare gerarchie di classe, genere e razza, ma, nello specifico, serviva a organizzare il mercato del lavoro in nuove *classi sociali dinamiche*, per così dire. Questa era, ad esempio, una delle applicazioni dirette del test QI secondo lo psicologo statunitense Lewis Terman, il quale argomentava nel 1919 che «il QI di 75 o inferiore appartiene generalmente alla classe del lavoro non qualificato, da 75 a 85 è prevalentemente la fascia per il lavoro semi-qualificato, e 80 o 85 è sufficiente per avere successo in alcuni tipi di lavoro qualificato»¹⁵. Come le prime forme di automazione emersero dalle *metriche del lavoro* (si pensi alla misura dell’energia consolidata dal fisico tedesco Hermann von Helmholtz nella nozione di *Arbeitskraft*, o forza lavoro), si può dire che l’IA sia emersa dalla *psicometria del lavoro*, cioè dalla misurazione e classificazione delle capacità cognitive della popolazione nel contesto post-industriale¹⁶. La forma e misura dell’intelligenza che l’IA incarna ha quindi una radice sociotecnica prima che scientifica da non sottostimare.

¹⁴ Stephen Jay Gould, *The Mismeasure of Man*, Norton, 1981/1996.

¹⁵ Lewis Terman, *The Intelligence of School Children: How Children Differ in Ability, the Use of Mental Tests in School Grading, and the Proper Education of Exceptional Children*, Houghton Mifflin, 1919, p. 274; citato in Gould, *The Mismeasure of Man*, p. 212 (traduzione mia).

¹⁶ Su Helmholtz si veda Anson Rabinbach, *The Human Motor: Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity*, University of California Press, 1992. Si veda anche Matteo Pasquinelli, “Labour, Energy, and Information as Historical Configurations: Notes for a Political Metrology of the Anthropocene”, *Journal of Interdisciplinary History of Ideas*, vol. 11, n. 22, 2022.

L'IA odierna è parte di un processo più generale e antico di discriminazione della forza lavoro in gerarchie attraverso giudizi e metriche delle abilità intellettive e manuali. Come le forme precedenti dell'automazione industriale, l'IA non viene immediatamente a sostituire i lavoratori ma viene prima a misurarli e riorganizzarli in un nuovo ordine sociale e in una nuova potenziale divisione del lavoro. Il pregiudizio di classe, genere e razza (il cosiddetto *bias*) che i sistemi di IA notoriamente amplificano non dovrebbe essere considerato un difetto tecnico, ma una caratteristica intrinseca alla loro forma di automazione. Dovremmo infatti chiederci cosa significhino strutturalmente le politiche che mirano a mitigare il *bias* degli algoritmi: la loro missione parrebbe quella di avere modelli algoritmici che rappresentino in maniera equa tutte le varie identità di classe, genere e razza. Ma anche un modello IA perfettamente equo in termini di politica identitaria continuerebbe a operare distinzioni di abilità manuale e mentale in quanto metrica implicita. L'impatto del pregiudizio dell'IA non si dà solo come forma di discriminazione sociale: comporta in ogni caso un'imposizione implicita di gerarchie di lavoro e conoscenza che rafforzano la polarizzazione tra lavoratori qualificati e non qualificati sul mercato del lavoro al di là del problema del *bias* di categoria.

Riassumendo, i grandi modelli di IA come ChatGPT non sono semplici strumenti di automazione del lavoro mentale, ma rappresentano una media statistica dell'intelligenza collettiva. Questa media statistica si sta trasformando implicitamente ed esplicitamente in una misura della capacità intellettuali e professionali della società, in una vera e propria metrica del lavoro e dell'intelligenza, che si sta installando sullo spartiacque tra lavoratori specializzati e non specializzati. Questa dimensione metrologica si trova anche all'origine dell'IA, come ci ricorda il ruolo della psicometria, una branca tra psicologia e statistica che ha influenzato non solo i nostri modelli della mente, ma anche nuove tecnologie come l'IA. Con i grandi modelli dell'IA attuali, la psicometria delle origini si è trasformata in qualcosa di più ampia scala, in una sociometria generalizzata. Gli studi critici devono analizzare più in profondità non solo le avveniristiche capacità dell'IA ma anche questa dimensione metrologica: devono capire quali nuove *unità di misura dell'intelletto generale* essa sta imponendo e cosa accade alla vita sociale, alla conoscenza e al patrimonio culturale, quando sono codificati e misurati in questo modo.