Big Science, Big Data: fantascienza e Medio Evo convivono

Tempo fa avevo scritto una nota sull'avvicinarsi di una crisi di crescita accelerata che avrebbe dato luogo a una forte discontinuità, una ***singolarità*** come viene chiamata nel gergo scientifico. In quella nota avevo proposto un esame delle conseguenze nella attuale situazione mondiale.

Vorrei ora spiegare meglio alcuni aspetti di questa singolarità, esaminando le conseguenze di una crescita accelerata delle tecniche disponibili nel campo della ricerca scientifica. Questa nota prosegue quanto già scritto per mettere in luce la distanza abissale che separa coloro che vivono già in un mondo di fantascienza e coloro che vivono in un medio evo di pensieri e mezzi materiali.

In generale nella accezione comune quando si parla di ricerca scientifica si pensa alla ricerca in campo medico. I comunicati stampa, le notizie giornalistiche, le interviste televisive che cercano di illustrare i risultati di questo tipo di ricerca, sono quasi quotidiani.

Trascurando le critiche che vorrei fare al modo con cui i media presentano i risultati scientifici, preferisco illustrare aspetti di una scienza diversa, quella che richiede la creazione di organizzazioni grandi, costose e di impianti per condurre esperimenti ed osservazioni tecnologicamente avanzatissimi. E' una ricerca che viene qualificata come *ricerca di base*, in quanto non ha una ricaduta pratica e applicativa immediata, ma ha come scopo la crescita della conoscenza. Nonostante ciò, la quantità di tecnologie che vengono esplorate e gli strumenti che vengono creati hanno un enorme valore commerciale, e questo tipo di ricerca produce la

nascita continua di nuove imprese estremamente avanzate.

Voglio partire dall’esame del diagramma che vedete in figura, presentato dall’astronomo Andrew Connelly, dell'Università di Washington a una conferenza ad Edimburgo il 30 giugno 2016.

Questo diagramma mostra la singolarità verso cui i sistemi di calcolo stanno andando. In particolare mette in luce tre fatti.

Il primo è molto noto a tutti quelli che si occupano tecnologie dell'informazione: la *legge di Moore*, che rileva all'incirca ogni 18 mesi il raddoppio del numero di transistor nei processori. In realtà dal 2000 circa la legge di Moore non ha più il valore predittivo, in quanto gli aumenti di prestazione non sono legati al raddoppio del numero di transistor ma a nuove soluzioni di architettura degli elaboratori, le cui prestazioni crescono ora in modo più rallentato. I due fatti poco conosciuti, o del tutto sconosciuti, riguardano la velocità con cui i big data stanno crescendo e la velocità con cui cresce la capacita cognitiva umana.

La velocità di crescita dei dati archiviati nel mondo ha già superato la velocità di crescita rilevata dalla legge di Moore. Vengono generati e archiviati dati sempre più grandi e sempre più in fretta. Ogni minuto Amazon, Google, Youtube, Facebook, Flickr e tutte le reti sociali generano Tera Byte (TB) di dati (1000 Giga Byte).

Il mondo della *big science* non è da meno. Ogni esperimento al CERN dell'acceleratore LHC produce 25 GB ogni secondo. L'astronomia e l'astrofisica genera dati dell’ordine di TB per un ciclo di osservazioni astronomiche di poche ore di un grande telescopio terrestre che vengono archiviati per poter essere esaminati da gruppi di scienziati in momenti successivi. In complesso gli archivi dei dati degli esperimenti e delle ricerche della big science sono

dell’ordine dei peta-byte (1.000.000 di Giga byte).

Ho scelto di parlare di questi campi della big science, e in particolare dell'astronomia perché ho partecipato a una conferenza internazionale che ha radunato 2.700 fisici, astronomi, ingegneri, informatici per 6 giorni a discutere e presentare i progetti in corso per creare telescopi terrestri e orbitanti sempre più potenti. Strumenti che osservano il cosmo rilevando la luce visibile, la luce infrarossa ma anche le onde radio, le microonde, i raggi X e innumerevoli forme di emissione di radiazione elettromagnetica.

Ma ancor più interessante è che in questo periodo i ricercatori stanno progettando strumenti che rileveranno le ***onde gravitazionali***. Ormai gli astrofisici distinguono tra ricerca basata sulla ***radiazione elettromagnetica*** (luce, radio, X) e ***segnali gravitazionali*** che non sono radiazione elettromagnetica.

Per questi studi sono in costruzione telescopi giganteschi per la luce visibile, come il TMT (Thirty Meter Telescope) che avrà una apertura di 30m., o telescopi per la osservazione di *esopianeti* (pianeti esterni al sistema solare). Più di 1000 pianeti sono già stati scoperti e tra i nuovi telescopi ce si stanno progettando ce ne saranno di specializzati a rilevare la presenza di molecole organiche mediante lo studio della spettrografia.. Gli investimenti che sono stati mobilitato da Istituzioni di ricerca nazionali e internazionali sono colossali, dell’ordine dei miliardi di dollari, naturalmente distribuiti nell’arco di diversi anni.

La conoscenza del cielo che la comunità scientifica mondiale sta costruendo è aperta, liberamente accessibile da chiunque. Già alla fine degli anni '60 è stato creato il primo archivio di immagini digitali a partire dalle lastre fotografiche prodotte a Monte Palomar e in Inghilterra e Australia negli anni ’60. Questo archivio si chiama *Digital Sky Survey.* Ne sono state fatte nuove edizioni con immagini direttamente

digitali, con filtri per selezionare le bande di luce visibile e l'infrarosso: DSSII, SDSS, … Ognuna di queste rassegne costituisce un archivio che può essere liberamente consultato, per leggere i risultati scientifici o per osservare o scaricare le immagini dei corpi celesti che sono stati fotografati.

A partire dal 2020 sarà pronto il nuovo telescopio LSST (Large Synoptic Survey Telescope), che dal 2023 sarà pienamente operativo. Offrirà immagini del cielo ad altissima risoluzione e in 5 bande dello spettro della luce visibile e dell'infrarosso. Ogni serie di immagini raccolte in 15' minuti di osservazione sarà disponibile su un archivio pubblico nel giro di poche ore. Si parla di volumi di dati misurati in PB (peta byte – 1 milione di Giga Byte).

Per esaminare queste immagini e trovare informazioni utili si stanno studiando nuovi algoritmi, basati sulla ***intelligenza artificiale***.

Torniamo al nostro diagramma e consideriamo ora il lavoro di ricerca che si sta moltiplicando per costruire e far funzionare queste macchine. Riflettiamo sulla *singolarità* che si sta avvicinando. Siamo vicini al *ginocchio* della curva, il momento in cui la crescita del volume di dati esploderà. E la mente umana non è pronta e non lo sarà mai. Solo potenti metodi di calcolo potranno analizzare e interpretare questi dati.

Ma a cosa serve tutto ciò? Le ricerche in corso al CERN cercano di spiegare la natura della materia, le ricerche degli astrofisici cercano di spiegare la natura e la storia del cosmo, le ricerche sugli esopianeti cercano di scoprire se altre vite possono esistere nel cosmo o se ci siano pianeti simili alla terra e abitabili. I due filoni di ricerca, materia e cosmo, si intrecciano fornendo risultati ed ipotesi le une alle altre.

Di fronte alla vastità delle domande che la comunità della big science si sta ponendo, la mente da un lato può vacillare, dall'altro sbalordisce di fronte alla enorme distanza tra questi temi e i dibatti quotidiani che ci assillano, e soprattutto di fronte al messaggio di paura del presente e del futuro che i leader politici mondiali ci propongono (magari non tutti). Ma ancor più resta sbalordita tra la distanza abissale tra chi vive una esperienza così vicina ai sogni della fantascienza e chi agisce come vivendo in un medio evo di pensieri e di mezzi materiali.

Che cosa separa questi due mondi? E che cosa c'è in mezzo?

Credo che la natura principale di questa separazione dal punto di vista degli effetti che ha sulle nostre emozioni, e quindi sul modo di vivere la modernità, consista nell'avere creato gli uni una *narrazione di futuro grandiosa,* partecipando alla quale ci si sente membri di una comunità mondiale che condivide il disegno di scoprire le basi della natura e del cosmo e che sogna la rinascita della spinta esplorativa che ha aperto la modernità con Cristoforo Colombo, anzi quella esplorazione la sta già conducendo.

Il mondo di chi vive in *una sorta di medioevo* è a sua volta privo di speranza di migliorare le proprie condizioni e le emozioni della vita che conduce lo portano alla fuga con la migrazione o alla disperazione con il terrorismo.

E chi sta in mezzo è dominato da una narrazione ancora diversa: quella di *un mondo di paura: p*aura del futuro, della tecnica, della perdita del lavoro e quindi dei privilegi di cui fin qui ha goduto, paura che le migrazioni seppelliscano definitivamente una condizione di vita relativamente dignitosa.

Se torniamo al relativamente piccolo mondo della Unione Europea, l'uscita della Gran Bretagna sta sconvolgendo questi tre scenari di visione del mondo. I privilegiati che vivono la

scienza della scoperta ora temono che dal loro gruppo escano i ricercatori inglesi, il cui contributo è ed è stato sempre essenziale. Forse molti potranno continuare ma tutti temono un rallentamento e il rischio di cancellare alcune iniziative.

I reietti che stanno cercando una riscossa vedranno ancora nell'Europa un modello chi ispirarsi? Una meta cui tendere non solo come modello ma anche come meta da raggiungere? Oppure non potranno che registrare la sconfitta anche di un'ultima speranza di come costruire relazioni di pace e si getteranno nel terrorismo?

Infine chi vive in Europa o in generale nell'occidente dominato dalla paura che riposta potrà attendersi dai leader che stanno rivelando un'incredibile pochezza, prima tentando una avventura senza considerare minimamente le conseguenze e poi nascondendosi per evitare di assumersi la responsabilità della gestione del disastro?

A volte, discutendo con amici, mi capita di affermare che le stragi degli ultimi mesi e degli ultimi giorni sono il segno della perdita di senso del mondo occidentale. I giovani che non partecipano degli ideali di scoperta, che cercano di definire la propria identità confrontandosi con altri giovani e cercando principi da condividere, non hanno trovato risposte nel modello di vita dell'occidente sviluppato, ormai preda, non solo di ideologie, ma di pratiche concrete iperliberiste e ipermercatiste.

Sono convinto che proprio su questo si debba agire, e si tratta di un obiettivo concreto, visibile, incarnato in figure e aziende precise ed individuabili che operano al di fuori di ogni regola derubando il mondo del diritto a una vita dignitosa.

Torniamo al diagramma: la velocità di crescita della capacità umana di comprendere il mondo va accelerata, e questo vale non solo per competere con gli scienziati, ma per dominare le

macchine che inevitabilmente si diffonderanno. Questa capacità va anche accelerata per comprender la gabbia in cui i *cosiddetti poteri forti* ci hanno racchiuso al solo scopo di arricchire di denaro e potere pochi, derubando il resto del mondo. Solo la conoscenza permette di leggere e interpretare la modernità. Si potrebbero chiamare i popoli della terra a una rivoluzione armata mondiale, ma perderebbero, troppa è la forza materiale dei potenti. Solo la conoscenza può liberarci da questa gabbia.

Ricordiamo quel che scriveva don Milani: il povero conosce 100 parole, il padrone 1000. Per questo è il padrone.