

Un articolo del matematico Clifford Truesdell Orribile, inutile computer

«[...] Il volo spaziale sarebbe stato impossibile senza le equazioni classiche del moto. Il calcolo non deve essere confuso con la matematica. Il calcolo è una funzione ripetitiva automatica, come il fissare due dadi controrotanti su una catena di montaggio. Proprio come un essere umano doveva progettare sia la cinghia di trasmissione che porta i due buloni sia la macchina che li richiede, un essere umano doveva dire al calcolatore, o meglio al gruppo di padroni, direttori, e operai del calcolatore, quali equazioni risolvere. Senza quelle equazioni sarebbe stato impossibile concepire quali coefficienti si dovevano determinare mediante misure oppure assegnare ad arbitrio. Senza quelle equazioni, come potrebbe un calcolatore - un bruto che sa solo incamerare i numeri comuni nell'ordine che gli è stato imposto di seguire, poi sommarli, poi ritenerli o scartare il risultato oppure registrarli su una scheda prescelta - come potrebbe un groviglio di circuiti integrati trasmettere gli ordini che dirigono o correggono continuamente il viaggio dell'uomo sulla Luna? Come potrebbe un milione di cifre essere di utilità alcuna, se lo scopo non avesse prescritto di accumulare quelle cifre in un dato punto e quindi fornito la chiave per interpretarle?»

«[...] Una teoria è essa stessa un modello della natura: al calcolatore viene sottoposto un modello di quel modello. Non è impossibile che il calcolatore conduca attraverso queste tortuosità e tranelli, alla scienza della natura, ma come facciamo a sapere se lo fa o no? Il fatto stesso che abbiamo fatto ricorso al calcolatore indica che stiamo vagando senza basi sicure nel pensiero umano: scienza umana e matematica umana.»

Ripubblichiamo qui alcune parti di un articolo che il matematico Clifford Truesdell scrisse nel 1981 per il volume «La nuova ragione» pubblicato dalle edizioni del Mulino e curato da Paolo Rossi. Ringraziamo l'autore e l'editore per la possibilità che ci è stata data di riprodurre questa riflessione.

CLIFFORD TRUESDELL

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolatore è certamente lo strumento perfetto per la ricerca a fondo obbligato: vale a dire, la ricerca che intende buttar fuori certi risultati, giusti o sbagliati o privi di senso, su ogni problema proposto.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] I calcolatori si possono usare nelle applicazioni intelligenti di teorie ben sistemate, ma il porre la minima fiducia in essi per esplorare delle regioni sconosciute della scienza è pericoloso come il presumere che, se una piccola dose di medicina curerà lentamente un'infezione, una dose abbondante la curerà rapidamente.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] I calcolatori si possono usare nelle applicazioni intelligenti di teorie ben sistemate, ma il porre la minima fiducia in essi per esplorare delle regioni sconosciute della scienza è pericoloso come il presumere che, se una piccola dose di medicina curerà lentamente un'infezione, una dose abbondante la curerà rapidamente.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] I calcolatori si possono usare nelle applicazioni intelligenti di teorie ben sistemate, ma il porre la minima fiducia in essi per esplorare delle regioni sconosciute della scienza è pericoloso come il presumere che, se una piccola dose di medicina curerà lentamente un'infezione, una dose abbondante la curerà rapidamente.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] I calcolatori si possono usare nelle applicazioni intelligenti di teorie ben sistemate, ma il porre la minima fiducia in essi per esplorare delle regioni sconosciute della scienza è pericoloso come il presumere che, se una piccola dose di medicina curerà lentamente un'infezione, una dose abbondante la curerà rapidamente.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] I calcolatori si possono usare nelle applicazioni intelligenti di teorie ben sistemate, ma il porre la minima fiducia in essi per esplorare delle regioni sconosciute della scienza è pericoloso come il presumere che, se una piccola dose di medicina curerà lentamente un'infezione, una dose abbondante la curerà rapidamente.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

«[...] Il calcolo senza modelli è pericoloso. Un calcolatore è incapace di porci modelli propri.»

«[...] Il programmatore, o il suo collega, responsabile della parte fisica del problema, ha un modello con cui fare i confronti, a cui può ricorrere in caso di bisogno. Questo modello sono i classici: l'analisi rigorosa dei grandi pensatori del passato. Al giorno d'oggi infatti vi sono pochi matematici... che sanno fare dell'uso sano e solido del calcolo numerico un complemento alle applicazioni della matematica.»

«[...] I calcolatori si possono usare nelle applicazioni intelligenti di teorie ben sistemate, ma il porre la minima fiducia in essi per esplorare delle regioni sconosciute della scienza è pericoloso come il presumere che, se una piccola dose di medicina curerà lentamente un'infezione, una dose abbondante la curerà rapidamente.»

«[...] Il calcolatore ha probabilmente mantenuto, sotto forma di problemi di calcolo, dei problemi che nel frattempo si potevano risolvere con la matematica.»

Nasce il centro di ricerca in diritto spaziale

L'Europa dello spazio si è dotata di una specifica entità destinata a risolvere i molteplici e crescenti problemi che comporta l'impiego delle tecnologie nello spazio. Lo ha annunciato l'agenzia spaziale europea (Esa) a Parigi. Il nuovo organismo, denominato Ecal (Centro europeo sul diritto dello spazio), è destinato, secondo un comunicato dell'Esa, a riempire il vuoto esistente tra le conquiste tecnologiche compiute negli ultimi anni e i mezzi giuridici necessari al loro inquadramento. Inaugurato di recente a Parigi, l'Ecal dispone di una base elettronica di dati sul diritto dello spazio (Easlex).

Nuova terapia contro il tumore all'utero

Una nuova chemioterapia per curare il cancro dell'utero, consistente nella somministrazione di un cocktail di tre medicinali finora usati separatamente, è stata sperimentata presso il centro clinico dell'università di Birmingham con risultati positivi per sette donne su dieci nelle fasi avanzate della malattia, una percentuale cioè del 70 per cento di guarigioni o di contenimento della diffusione del tumore, contro un successo del 50 per cento con le terapie tradizionali. L'annuncio, emerso nel corso di un congresso scientifico a San Francisco, è stato ripreso con rilievo dalla stampa britannica. Il «Daily Telegraph» ricorda che le donne vittime del cancro alla cervice sono oltre 2000 l'anno in Gran Bretagna. I tre medicinali usati nel cocktail - ifosfamide, «bleomicina» e «cisplatina» - sono stati somministrati ad un centinaio di donne la cui malattia era già in fase avanzata. Il risultato, ha spiegato il dott. John Buxton, responsabile del servizio di ginecologia dell'ospedale Queen Elizabeth di Birmingham, è stato «molto incoraggiante», dando «una nuova speranza di vita» a donne che avevano i giorni contati.

Il Cipe approva 4 progetti di ricerca

Quattro progetti di ricerca per complessivi 430 miliardi sono stati approvati dal Cipe (comitato interministeriale per la programmazione economica) su proposta del ministro per l'Università e la ricerca Antonio Ruberti, e la ricerca Aniloro Ruberti, i progetti, da realizzarsi a cura del Consiglio nazionale delle ricerche, riguardano: l'invecchiamento, la prevenzione e il controllo dei fattori di malattia (incluso l'Aids), l'ingegneria genetica e l'innovazione del sistema agricolo. Altri tre progetti finalizzati - informa un comunicato del ministro Ruberti - saranno edotti al Cipe nei prossimi giorni e riguarderanno l'ambiente, i trasporti e le applicazioni cliniche della ricerca oncologica.

Trapianto di midollo a Pescara

Una donna britannica di 40 anni donerà il proprio midollo osseo ad un bambino italiano di cinque anni malato di leucemia acuta. Il trapianto (il secondo in Italia tra non consanguinei) sarà compiuto la sera di giovedì prossimo nella divisione di ematologia dell'ospedale di Pescara, diretto dal prof. Giacomo Tortolano. Il midollo prelevato poche ore prima in Inghilterra da tre medici dell'equipe pescarese, sarà trasportato nel capoluogo adriatico in aereo. La donatrice fa parte di un'associazione di volontari, composta da circa 250 mila persone che hanno costituito un «banca di midollo osseo». Dalle analisi fatte è risultato che il midollo della donna è compatibile perfettamente con quello del bambino. La direzione dell'ospedale sottolinea che l'intervento «rappresenta un primo passo avvincente verso una più fitta collaborazione internazionale che darà la possibilità di eseguire trapianti di midollo in persone che non hanno consanguinei compatibili».

Le iniziative «telematiche» interproduzione

Il futuro è telematico, secondo gli ottimi auspici che l'Associazione Interproduzioni si propone attraverso un ventaglio d'iniziativa. Per il biennio 89/90 è stato presentato ieri al Club Martini e Rossi un nuovo progetto per lo sviluppo della telematica di base (termine con il quale si intende la telematica gestita direttamente dagli utenti e a basso costo) che prevede la formazione professionale di operatori con il finanziamento del Fondo di Rotazione e del Fondo Sociale Europeo per conto della Regione Lazio. Direttamente conseguenti a questa tecnologia iniziativa sono previsti altri incontri e seminari. Il prossimo dei quali in autunno alla Fiera di Roma.

NANNI RICCOBONO

L'assorbimento dei geni Genetica, un biologo rivendica la paternità della nuova scoperta

Un biologo ricercatore di Palermo, Franco Arrezzo, di 44 anni, ha reso noto di avere brevettato, nel marzo del 1989, negli Usa - ottenendo anche licenza ad estendere il brevetto in tutti i paesi del mondo - un nuovo procedimento di ingegneria genetica, la cui paternità è stata invece rivendicata da un gruppo di ricercatori del Cnr e della seconda Università di Roma, fra i quali Corrado Spadafora, dell'Istituto di tecnologia biomolecolare del Cnr. Arrezzo afferma anche di aver pubblicato su Cell Biology International Report (vol. 13 n. 4 dell'aprile 1989) la base teorica della scoperta. In pratica essa consiste di immettere nell'ovulo geni prelezionati usando lo spermatozoo come vettore. I dati pubblicati sono stati ottenuti nel laboratorio dell'Istituto di anatomia comparata di Palermo, diretto dal professor Giovanni Giudice, durante il 1982. L'intuizione

che fosse possibile utilizzare il seme come vettore - dice Arrezzo - nacque nel 1982 durante conversazione con Spadafora e per anni fino al gennaio 1988 abbiamo proceduto di conserva, ciascuno compiendo esperimenti e ricerche. «Fondamentali nella messa a punto delle nuove tecniche furono i suggerimenti del compianto professor Alberto Monroy, il padre della biologia cellulare italiana, e del professor Giudice». Arrezzo non contesta la titolarità di Spadafora a fregiarsi del titolo di coautore dell'iniziativa, ma rivendica a sé soltanto la messa a punto pratica del sistema, quanto meno nel riccio di mare e nella rana. Tutto il resto della sperimentazione successiva - a giudizio di Arrezzo - è intimamente collegato alle sue procedure. Sul piano concreto la tecnica oggetto di contestazione ha una importante ricaduta industriale.

Il primo Homo sapiens abita ancora qui

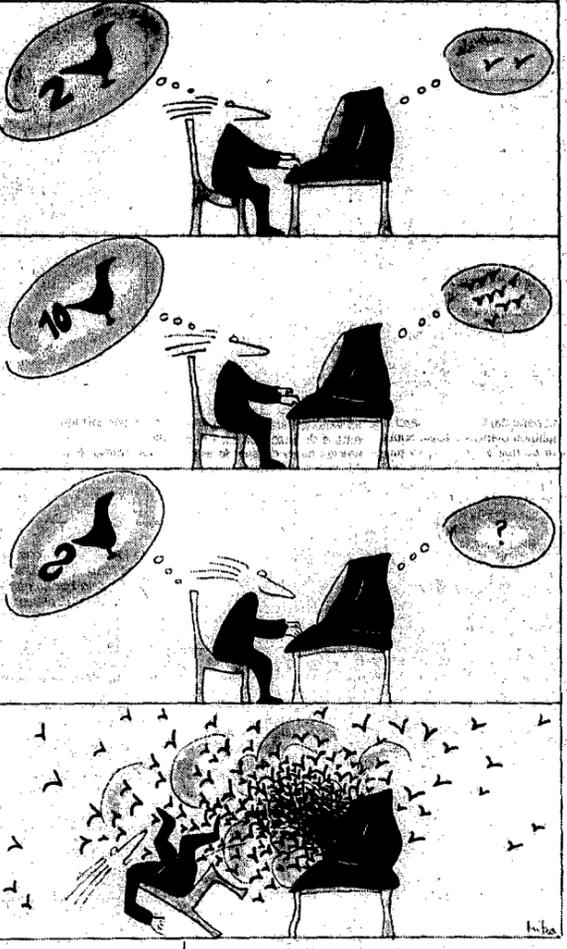
Con l'*Homo erectus* ebbe inizio la conquista del pianeta: fu infatti questo nostro antenato ad abbandonare per primo, circa 100.000 anni fa, la probabile culla del genere umano, l'Africa, per oltrepassare i tropici e diffondersi in Europa ed in Oriente. A questo nostro antenato si devono numerose invenzioni fondamentali quali l'uso del fuoco e delle prime tecniche di lavorazione della pietra di un certo livello, patrimonio comune di tutta l'umanità antica. Quando compare l'*Homo sapiens* cioè la nostra stessa specie, probabilmente già divisa in più razze, il suo successo fu tale che ben presto tutto il Vecchio Mondo, dal Nord Europa all'estremità meridionale dell'Africa, alle terre desolate della Siberia, ossia ovunque si potesse arrivare a piedi, erano popolate dai nuovi esseri umani. Circa quarantamila anni fa, le grandi glaciazioni, se da una parte costituirono una prova severa, dall'altra offrirono all'uomo un'opportunità unica, paragonabile, secondo qualche antropologo, alla conquista di un altro pianeta: l'inglobamento di grandi masse d'acqua nelle calotte gla-

ciali che sovrastavano i continenti ridusse il livello dei mari fino al punto di creare dei «ponti» di terraferma da dove prima vi erano estesi bracci di mare. Fu così che l'America si trovò unita alla Russia dalla scomparsa dello stretto di Bering tra Siberia ed Alaska, e l'Australia divenne raggiungibile dalla Nuova Guinea e quindi dall'Estremo Oriente. Furono colonizzate così quelle terre che altrimenti avrebbero dovuto aspettare la comparsa di abili navigatori per conoscere l'uomo. Poi, circa diecimila anni fa, le glaciazioni cessarono ed il mare recuperò il suo livello, tornando ad isolare l'Australia e le Americhe dal Vecchio Mondo. In quel tempo l'intera umanità (stimata intorno ai dieci milioni di individui) era composta da tribù che vivevano di caccia e raccolta usando strumenti di pietra scheggiata. Oggi che siamo intorno ai cinque miliardi esistono ancora poche decine di migliaia di uomini che vivono in un modo che non è sensibilmente diverso da diecimila anni fa. Fino a qualche secolo fa erano molti di più e quasi tutti

Ogni tanto (ma per quanto ancora?) succede che qualche gruppo di esploratori scopra in un angolo remoto del pianeta un popolo che non aveva mai avuto prima contatti con la nostra civiltà. È capitato poco più di una decina d'anni fa con la tribù dei Tasaday, che viveva del tutto isolata in una sperduta gola della Nuova Guinea, ed ora ad un gruppo di indios in un angolo ancora poco «malfrequentato» della grande, famosa, minacciata foresta amazzonica. Di fronte a queste scoperte si prova gioia ma anche preoccupazione e soprattutto ci si pongono anche domande sull'uomo, sul suo passato.

demografica che avrebbe portato l'uomo ben lontano dalle zone di origine. Ma quando alla fine del periodo glaciale vennero «tagliati i ponti», l'incremento di popolazione non ebbe più una valvola di sfogo e in quelle zone dove la crescita demografica era troppo elevata divenne impossibile sopravvivere con un'economia basata solo sulla caccia e raccolta. Il passaggio da questa all'agricoltura e pastorizia, più che un'invenzione fortunata fu una seria necessità: unico modo per garantire cibo abbondante e soprattutto con una certa continuità. La trasformazione da cacciatori (nomadi o seminomadi) a contadini (sedentari) costituì il terreno sul quale sarebbero potute germogliare le civiltà del Vecchio Mondo. Questo incremento demografico per le popolazioni di frontiera e soprattutto del Nuovo Mondo, non avvenne o successe molto più tardi, e ciò fu per loro la fonte di molte disgrazie, quando gli abitanti del Vecchio Mondo divennero abbastanza abili da superare, questa volta con i loro mezzi, le barriere che il mare aveva nuovamente posto tra l'antica patria dell'uomo e le sue più recenti avanguardie.

Un convegno osé



MICHELE EMMER

È tradizione delle comunità scientifiche organizzare convegni in onore di scienziati viventi che hanno dato un notevole contributo nel loro settore. Tali convegni vengono di norma organizzati in occasione del compleanno del festeggiato. È il caso del convegno «Meccanica razionale ed analisi matematica» organizzato da docenti dell'Università e della Scuola normale di Pisa e si è tenuto dal 22 al 26 maggio. Durante la sua lunga attività Truesdell si è interessato degli aspetti legati alla matematica pura e la meccanica ed ha inoltre studiato per il momento della storia delle scienze. Ci spiega il carattere interdisciplinare del convegno: la conferenza iniziale di Clifford Truesdell e la meccanica del nostro tempo è stata tenuta da Piero Villaggio; il tema della prima giornata era l'elasticità; della seconda la termodinamica; quindi i cristalli liquidi, l'analisi non lineare ed infine venerdì 26 la sessione era dedicata alla storia della scienza. Al convegno hanno partecipato matematici americani ed europei. Tra gli altri J. Ball, J. Ericksen, E. De Giorgi, J. Ericksen, D. Kinderlehrer, H. Brezis, P. Rabinowitz, T. Kato. Come tutti i convegni di questo tipo, non si è trattato di una formale celebrazione ma di un convegno in cui tutti gli oratori invitati hanno presentato i nuovi risultati delle loro ricerche nei diversi settori.