

ESAME DI STATO

LA PRIMA PROVA DI AMBITO SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

Approfondimento n. 2

Prima prova del nuovo Esame di Stato (1999-2014)

TIPOLOGIA B: redazione di un "saggio breve" o di un "articolo di giornale", ambito tecnico – scientifico.

Una documentazione che contiene tracce della prova di Italiano a partire dalla riforma dell'Esame di Maturità, che dal 1999 cambia il nome in Esame di Stato. Il tema argomentativo di Italiano viene sostituito da una Prima Prova con diverse tipologie, fra cui nella tipologia B è compreso un saggio o un articolo di ambito tecnico scientifico. La traccia proposta per tale ambito, che qui riportiamo, si compone di un titolo e della relativa documentazione, composta da diverse citazioni.

A cura della Redazione
di Emmeциquadro

1999 Progresso scientifico-tecnologico e risorse del Pianeta: una sfida per il prossimo millennio

"Molti rispettabili pensatori credono che siamo di fronte a un nuovo secolo di inevitabile progresso economico e tecnologico [...]. Questa visione del futuro, alimentata dagli entusiasti progressi delle tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni [...] riflette una nuova concezione della specie umana, in cui la società si considera libera dalla dipendenza dal mondo naturale [...]. L'autocompiacimento di questo punto di vista porta a sottovalutare la nostra dipendenza dal mondo naturale e la nostra profonda vulnerabilità".

"... il sistema attuale ha prodotto gravi squilibri nei consumi energetici e nel benessere sociale: dai suoi benefici sono esclusi circa due miliardi di poveri (un terzo della popolazione mondiale), che tuttora non hanno l'elettricità e per cucinare ricorrono alla biomassa [legna, rifiuti vegetali e organici in genere]. Oggi un quinto dell'umanità - quello più ricco - consuma il 58% dell'energia mondiale, mentre un quinto - il più povero - ne utilizza meno del 4%. Gli Stati Uniti, con il 5% della popolazione mondiale, consumano circa un quarto del rifornimento energetico globale [...]".

"Un'economia è ecologicamente sostenibile solo se soddisfa il principio di sostenibilità, principio che affonda le sue radici nella scienza ecologica. In un'economia sostenibile la pesca non supera i limiti naturali di prelievo del pesce, la quantità di acqua pompata dal sottosuolo non supera la rigenerazione delle falde, l'erosione del suolo non supera il ritmo naturale di formazione di nuovi suoli, il taglio degli alberi non supera il rimboschimento e le emissioni di carbonio non superano la capacità dell'atmosfera di fissare CO₂. Un'economia sostenibile non distrugge specie vegetali e animali a ritmo più veloce di quello della loro evoluzione [...]."



Usò mondiale di energia, anni 1900 e 1997

	Fonte 1900		Fonte 1997	
	Milioni di tonnellate equiv. di petrolio	%	Milioni di tonnellate equiv. di petrolio	%
<i>carbone</i>	501	55	2122	22
<i>petrolio</i>	18	2	2940	30
<i>Gas naturale</i>	9	1	2173	23
<i>nucleare</i>	0	0	579	6
<i>energie rinnovabili (1)</i>	383	42	1833	19
TOTALE	911	100	9647	100

(1) Include energia da biomassa, idrogeno, energia eolica, geotermica e solare.

(Tavola e citazioni sono tratte da: *State of the World 99. Stato del pianeta e sostenibilità Rapporto annuale*, Edizioni Ambiente, Milano 1999, pp. 19, 43-44, 15-16, 25)

"... se l'evoluzione del sistema mondiale verrà lasciata proseguire secondo le tendenze attuali, senza interventi correttivi consapevoli da parte della società umana [...] l'effetto combinato di aumento della popolazione, sovrasfruttamento delle risorse naturali, inquinamento, produrrà una crisi su scala mondiale in un'epoca che si colloca attorno alla metà del prossimo secolo".

(*Repertorio Statistiche*, in "Enciclopedia Europea", XII, Milano, 1984, pp. 901-902)

"I progressi nella medicina e nell'igiene pubblica hanno consentito una drastica crescita della popolazione, riducendo le malattie e la mortalità infantile. Allo stesso tempo la scienza agraria ha fatto aumentare la produzione di cibo, ad un grado sufficiente per nutrire questa enorme popolazione, benché con diversi standard alimentari e sempre più frequenti eccezioni [...].

Da un lato la scienza e la tecnologia vengono riconosciute come forze emancipatrici che liberano dalle malattie e da condizioni di lavoro intollerabili, ma d'altro lato sono forze di sfruttamento "imperialistiche", perché impongono l'industrializzazione e i valori occidentali a comunità che sono ancora prive di beni elementari [...].

C'è dunque un problema genuino, che, in una parola, è questo: come rendere la scienza più "umana"? Alcuni sosterebbero che una delle reazioni più costruttive al movimento antiscientifico è stato lo sviluppo di una "scienza critica" caratterizzata in generale da una più spiccata sensibilità nei confronti dell'equilibrio ecologico".

Stewart RICHARDS, *Filosofia e sociologia della scienza*, Armando, 1998 2000

2000 Da Gutenberg al libro elettronico: modi e strumenti della comunicazione

1. "L' homo sapiens che moltiplica il proprio sapere è il cosiddetto uomo di Gutenberg. È vero che la Bibbia stampata da Gutenberg tra il 1452 e il 1455 ebbe una tiratura (per noi, oggi, risibile) di 200 copie. Ma quelle 200 copie erano ristampabili. Il salto tecnologico era avvenuto. E dunque è con Gutenberg che la trasmissione scritta della cultura diventa potenzialmente accessibile a tutti. Il progresso della riproduzione a stampa fu lento ma costante e culmina nell'avvento - a cavallo tra il Settecento e l'Ottocento - del giornale che si stampa ogni giorno, del "quotidiano". Nel contempo, dalla metà dell'Ottocento in poi comincia un nuovo e diverso ciclo di avanzamenti tecnologici. Primo, l'invenzione del telegrafo, poi quella del telefono (di Alexander Graham Bell). Con queste due invenzioni spariva la distanza e cominciava l'era delle comunicazioni immediate. La radio, anch'essa un eliminatore di distanze, aggiunge un nuovo elemento: una voce facile da diffondere in tutte le case. La radio è il primo formidabile diffusore di comunicazioni; ma un diffusore che non intacca la natura simbolica dell'uomo.

[...] La rottura avviene, alla metà del nostro secolo, con la televisione.

La televisione - lo dice il nome - è "vedere da lontano" (tele), e cioè portare al cospetto di un pubblico di spettatori cose da vedere da dovunque, da qualsiasi luogo e distanza. E nella televisione il vedere prevale sul parlare, nel senso che la voce in campo, o di un parlante, è secondaria, sta in funzione dell'immagine, commenta l'immagine. Ne consegue che il telespettatore è più un animale vedente che non un animale simbolico. Per lui le cose raffigurate in immagini contano e pesano più delle cose dette in parole. E questo è un radicale rovesciamento di direzione, perché mentre la capacità simbolica distanzia l'homo sapiens dall'animale, il vedere lo ravvicina alle sue capacità ancestrali, al genere di cui l'homo sapiens è specie.

[...] I veri studiosi continueranno a leggere libri, avvalendosi di Internet per i riempitivi, per le bibliografie e le informazioni che prima trovavano nei dizionari; ma dubito che se ne innamoreranno."

G. SARTORI, *Homo videns*, Laterza Bari 1997

2. "Attraverso il disegno e la stampa, già nei secoli scorsi, l'uomo aveva catturato e imparato a governare l'immagine. Solo in questo secolo è stato capace di realizzare una delle sue più antiche ambizioni: quella di catturare, riprodurre, trasmettere a distanza i suoni delle voci e delle cose.

La galassia Gutenberg ha fatto piombare il mondo nel silenzio. La galassia multimediale gli ha ridato voce, ne ha moltiplicato le immagini acustiche."

R. MARAGLIANO, *Nuovo manuale di didattica multimediale*, Laterza Bari 1998

3. "La rivoluzione dell'editoria comincia a primavera. E nell'arco di pochi anni si verificheranno tali trasformazioni nella produzione di libri e nella loro distribuzione (ma anche in quella dei giornali) che alla fine tutto apparirà radicalmente mutato. Addio carta, addio biblioteche con chilometri di scaffali dal pavimento al soffitto. La rivoluzione si chiama eBook. ... Gli eBook, conclude Fabio Falzea [responsabile delle relazioni strategiche della Microsoft Italia], saranno il più grosso fattore di accelerazione della cultura dopo Gutenberg".

L. SIMONELLI, *Tuttoscienze*, 23 febbraio 2000

2001 La scienza: dubbi e paure dello scienziato

"Il supremo passo della ragione sta nel riconoscere che c'è un'infinità di cose che la sorpassano. E'ben debole, se non giunge a riconoscerlo. Se le cose naturali la trascendono, che dire di quelle soprannaturali?".

B. PASCAL, *Pensieri*, n. 139, trad. it. di P. Serini, Torino 1962

"E tuttavia il ventesimo secolo non si trova a suo agio con la scienza che è il suo risultato più straordinario e da cui esso dipende. Il progresso delle scienze naturali è avvenuto sullo sfondo di un bagliore di sospetti e paure, che di quando in quando si è acceso in vampate di odio e di rifiuto della ragione e di tutti i suoi prodotti. [...] I sospetti e la paura verso la scienza sono stati alimentati da quattro sentimenti: che la scienza è incomprendibile; che le sue conseguenze pratiche e morali sono imprevedibili e forse catastrofiche; che essa sottolinea la debolezza dell'individuo e mina l'autorità. Né infine dobbiamo trascurare il sentimento che, nella misura in cui la scienza interferisce con l'ordine naturale delle cose, essa risulta intrinsecamente pericolosa".

E. HOBSBAWM, *Il secolo breve*, trad. it. Milano 1995

"Mi ricordo un colloquio che ebbi dopo la guerra con E. Fermi, poco prima che venisse sperimentata la prima bomba all'idrogeno nel Pacifico. Discutemmo di questo progetto, ed io lasciai capire che, considerate le conseguenze biologiche e politiche, si doveva abbandonare un simile esperimento. Fermi replicò: "Eppure è un così bello esperimento". Questo è probabilmente il motivo più profondo che sta alla base dell'interesse per l'applicazione pratica della scienza; lo scienziato ha bisogno di sentirsi confermato da un giudice imparziale, dalla natura stessa, di aver compreso la sua struttura. E vorrebbe verificare direttamente l'effetto dei suoi sforzi".

W. HEISENBERG, *La tradizione nella scienza*, trad. it. Milano 1982

"La politicizzazione della scienza toccò il suo culmine nella seconda guerra mondiale [...]. Tragicamente la stessa guerra nucleare fu figlia dell'antifascismo. Una normale guerra fra diversi stati nazionali non avrebbe quasi certamente spinto i fisici d'avanguardia, per lo più profughi dai paesi fascisti, a premere sui governi inglese e americano perché costruissero una bomba atomica. E proprio l'orrore di questi scienziati dinanzi al risultato ottenuto, i loro sforzi disperati all'ultimo minuto per impedire ai politici e ai generali di usare effettivamente la bomba, e in seguito i loro sforzi per opporsi alla costruzione della bomba all'idrogeno testimoniano della forza delle passioni politiche".

E. HOBSBAWM, Il secolo breve, trad. it. Milano 1995

"Galileo: Se gli uomini di scienza non reagiscono all'intimidazione dei potenti egoisti e si limitano ad accumulare sapere per sapere, la scienza può rimanere fiaccata per sempre, ed ogni nuova macchina non sarà fonte che di nuovi triboli per l'uomo. [...] Per alcuni anni ebbi la forza di una pubblica autorità; e misi la mia sapienza a disposizione dei potenti perché la usassero, o non la usassero, o ne abusassero, a seconda dei loro fini. Ho tradito la mia professione; e quando un uomo ha fatto ciò che ho fatto io, la sua presenza non può essere tollerata nei ranghi della scienza".

B. BRECHT, Vita di Galileo, Torino 1961

"Ho speso tutta la mia vita per la libertà della scienza e non posso accettare che vengano messi dei chiodi al cervello: l'ingegno e la libertà di ricerca è quello che distingue l'Homo Sapiens da tutte le altre specie... Solo in tempi bui la scienza è stata bloccata. Oggi più che mai bisogna affermare il principio che gli scienziati hanno il diritto di partecipare alle decisioni politiche piuttosto che essere vittime di movimenti oscurantisti ed antiscientisti".

R. LEVI MONTALCINI, dal Discorso tenuto il 13 febbraio 2001 nella sala della biblioteca di Montecitorio

2002 Conoscenza, lavoro e commercio nell'era di INTERNET.

"Cento anni fa, il 12 dicembre 1901, i tre punti del codice Morse che stanno per la lettera "s" passarono per la prima volta da una sponda all'altra dell'Atlantico, attraversarono l'etere. Non lungo un cavo sottomarino ma nell'aria, da una stazione trasmittente in Cornovaglia ad una piccola costruzione distante tremila chilometri con sopra, appeso a un aquilone, un filo oscillante nel vento rabbioso del Canada. Nasceva la radiotelegrafia a grande distanza. Il suo inventore, Guglielmo Marconi, diventa di colpo famoso nel mondo. Da allora quel nome significa progresso, cosmopolitismo, modernità".

G. M. Pace, "La Repubblica", 12 dicembre 2001

"Con lo sviluppo delle tecnologie per il trattamento delle informazioni e della telematica, la questione (quella del rapporto tra istanze economiche e istanze dello Stato) rischia di divenire ancora più spinosa. Ammettiamo per esempio che un'impresa come la IBM (International Business Machines) sia autorizzata ad occupare un corridoio orbitale attorno alla terra per piazzarvi dei satelliti di comunicazione e/o delle banche di dati. Chi vi avrà accesso? Chi deciderà quali siano i canali e i dati riservati? Lo Stato? Oppure esso sarà un utente come tutti gli altri? Nascono in tal modo nuovi problemi giuridici e attraverso di essi si pone la domanda: chi saprà? La trasformazione della natura del sapere può dunque generare un effetto di retroazione nei confronti dei poteri pubblici stabiliti tale da costringerli a riconsiderare i loro rapporti di diritto e di fatto con le grandi imprese e più in generale con la società civile".

J. F. Lyotard, "La condizione postmoderna", Milano 1989

"Dal lavoro interinale a quello su Internet. Non più solo annunci sui quotidiani o sulle bacheche delle agenzie. Per chi è alla ricerca di un impiego o desidera cambiare lavoro le proposte non mancano. Grazie anche alle immancabili "partnership", parola che indica le collaborazioni tra le agenzie di reclutamento web con siti e portali, sia italiani sia esteri. (...)

Pensati per ci cerca un impiego o vuole cambiarlo, gli indirizzi di ricerca del personale sono uno strumento rapido per fare incontrare la domanda con l'offerta. Nati cinque anni fa negli Stati Uniti e soltanto da tre, con base in Scandinavia, sviluppatasi in Europa i primi siti di ricerca del personale via Internet sono arrivati in Italia. Dove, a tutt'oggi, ne esistono una ventina".

Supplemento a "Panorama", 15 novembre 2001

"Il commercio elettronico consiste nello svolgimento di attività di business in via elettronica. Esso è basato sulla elaborazione e trasmissione di dati, inclusi testi, suoni e immagini. Ricomprende una molteplicità di attività, inclusive di attività commerciali di beni e servizi, consegne online di contenuti digitali, trasferimenti elettronici di fondi, scambi commerciali elettronici, fatturazione elettronica, aste di vendita, progettazione e sviluppo collaborativo tra partner, approvvigionamenti, marketing diretto rivolto al consumatore e servizi postvendita. Esso comprende sia prodotti (ad esempio, beni di consumo o attrezzature specializzate), sia servizi (ad esempio servizi informativi, finanziari e legali); attività tradizionali (ad esempio, cure mediche, formazione) e nuove (ad esempio centri commerciali virtuali) (European Commission 1997)"

A. GRANDO - Commercio elettronico e progettazione logistica. Una relazione sottovalutata, Milano, 2001

"Allo stesso modo io penso che siano stati rivoluzionari miglioramenti tecnici, nei trasporti e nelle comunicazioni, realizzati dalla fine della seconda guerra mondiale, ad aver consentito all'economia di raggiungere gli attuali livelli di globalizzazione. (...) Sappiamo che questi processi informatici trasformano il mercato finanziario internazionale creando un totale squilibrio tra l'economia reale del mondo, la produzione di beni e servizi reali, e il fiume di derivati, diritti, scommesse, insomma di tutte le transazioni finanziarie che scorrono sui computer degli operatori. L'ammontare di questo flusso finanziario è molte volte più grande del prodotto totale reale del globo. Questo è dovuto alla tecnologia dell'informazione che rende tutto ciò straordinariamente facile. E rende addirittura possibile per gente comune (...) di entrare nel mercato realizzando profitti, comprando e vendendo nell'arco della giornata con promesse di pagamento senza trasferimenti reali di denaro."

E.J.HOBSBAWM, Intervista sul nuovo secolo, Bari, 2000

2003 L'acqua, risorsa e fonte di vita

H₂O UNA BIOGRAFIA DELL'ACQUA: H₂O è l'unica formula chimica che tutti conoscono. Ed è giusto che sia così: l'acqua non è solo la sostanza più diffusa sulla terra, ma è la condizione necessaria, la fonte, la matrice della vita. In tutti gli antichi miti della creazione, in principio era l'acqua: nella Bibbia "lo spirito di Dio aleggiava sulle acque"; nel Rigveda, tutto "era acqua indistinta". Quando la spogliamo dei suoi abbellimenti simbolici, della sua associazione con la purezza, l'anima, la maternità, la vita e la giovinezza; anche quando la riduciamo ad un fenomeno da laboratorio, chimico o geologico che sia, l'acqua continua ad affascinarci. Molecola a prima vista molto semplice, nondimeno l'acqua lancia alla scienza sfide sempre difficili."

Ph. BALL, H₂O una biografia dell'acqua, Rizzoli 2000

USI E SPRECHI: "Destino veramente strano quello dell'acqua: se un essere umano ne è privato solo per pochi giorni, muore. Se una zona attraversa un lungo periodo di siccità, migliaia o addirittura milioni di persone muoiono di fame. Senza di essa, niente può vivere, crescere, produrre. E tutto questo si riflette nelle idee che ci facciamo sull'acqua e nella sacralità che spesso ancora la circonda. Allo stesso tempo, però, l'acqua è sprecata, sporcata, ignorata e dimenticata forse più di qualunque altra risorsa naturale."

M. FONTANA, L'acqua, natura, uso, consumo, inquinamento e sprechi, Editori riuniti, 1984

ACQUA, FONTE DI SICUREZZA ALIMENTARE: " Affinché vi sia cibo occorre che vi sia acqua. E' quindi fondamentale investire per garantire la disponibilità e l'uso efficiente

delle risorse idriche, in un indispensabile contesto di salvaguardia ambientale. Acqua e cibo rappresentano il motore di quello sviluppo auto sostenibile cui tutti dobbiamo dare priorità assoluta."

Introduzione a "Celebrazioni Ufficiali Italiane per la Giornata Mondiale dell'Alimentazione 2002" da parte del presidente del Consiglio dei Ministri

PROSPETTIVE FUTURE: "La società contemporanea si è abituata all'idea che risorse essenziali per la vita e per le attività economiche e produttive, come l'acqua, siano inesauribili, a portata di mano, sempre disponibili. Non tutti sanno, tuttavia, che questa fondamentale risorsa è limitata e, in alcune situazioni, comincia anche a scarseggiare. Occorre, quindi, migliorare la conoscenza e la tutela dell'acqua come elemento fondamentale esistente in natura e dell'acqua come risorsa per lo sviluppo, necessaria per la vita, per la salute, per le città e per le campagne, e in particolare per l'agricoltura e per una sana alimentazione... In futuro ? è ormai evidente ? l'acqua diventerà sempre più un bene prezioso ed insostituibile, anche raro. Le difficoltà di approvvigionamento, il declino della qualità, la penuria, il consumo disattento, gli sprechi dell'acqua sono già motivo di preoccupazione... L'acqua non dovrà essere un fattore di incertezza o, nel caso delle catastrofi, minaccia per la popolazione del mondo, anche nei luoghi dove il clima favorevole, le piogge, l'innevamento, l'alternarsi delle stagioni l'hanno resa abbondante."

Atti della Giornata mondiale per l'alimentazione 2002

È L'ANNO DELLA VITA: "E' certamente una coincidenza che il 2003, atteso da tempo per celebrare i cinquant'anni dalla scoperta della struttura a doppia elica del Dna, sia stato dedicato anche all'acqua. L'accostamento non poteva essere, comunque, più pertinente. Il Dna è, soprattutto nell'immaginario collettivo, il simbolo biologico della vita, ed è un luogo non meno comune che l'acqua è una condizione indispensabile per la vita. Nonché un ambiente che offre straordinarie opportunità evolutive. Con conseguenze non sempre benefiche per l'uomo: nel passaggio a una civiltà più sedentaria l'acqua ha infatti cominciato a rappresentare un grave rischio di morte per l'umanità, veicolando gli agenti di malattie come il tifo e il colera o favorendo lo sviluppo di artropodi in grado di trasmettere virus, o parassiti come la malaria. Il rapporto fra acqua e vita è stato intuito da molti miti della creazione, in particolare presso quelle civiltà che si svilupparono sulle sponde dei grandi fiumi e fatto proprio addirittura dal primo filosofo naturalista, Talete."

G. CORBELLINI, Una molecola nell'oceano, in IL SOLE 24 ORE, 5 gennaio 2003

"La molecola è sempre H₂O ma in molte parti del mondo è marrone, sporca di fango e portatrice di funghi e batteri e quindi di malattie e di morte: Oppure è assente del tutto. Per l'Organizzazione mondiale della Sanità la situazione peggiora: nel 2025 l'oro blu potrebbe essere insufficiente per due persone su tre. Urgono nuovi accordi internazionali. L'acqua è un problema globale, ma a differenza del riscaldamento del clima, è affrontabile su scala locale. Lo stress idrico è, per esempio, spesso causato da sprechi locali: in primo luogo dalle inefficienze in agricoltura (attività per la quale utilizziamo il 70% dell'acqua), ma anche da semplici, stupide perdite delle tubature o contaminazioni evitabili... Ma ciò che in Italia è un problema, in Bangla Desh può diventare un dramma. Fino a una trentina di anni fa, tutti bevevano acqua contaminata dalle fognature.

Ascoltando i geologi, però, si scopre che basterebbe scavare i pozzi a una profondità di 80 metri, anziché di 50 circa per eliminare il problema alle radici nel 99% dei casi."

M. MERZAGORA, Un patto sul colore dell'acqua, in IL SOLE 24 ORE, 5 gennaio 2003

L'EMERGENZA IDRICA E LA STIMOLAZIONE DELLA PIOGGIA: "L'agricoltura italiana può contare sempre meno sulle piogge... Una situazione che provocherà pesanti ripercussioni economiche se si considera che più del 50% del valore lordo della produzione agricola italiana dipende dall'irrigazione e che i due terzi del valore delle esportazioni è costituito da prodotti che provengono da territori irrigati. Alla stimolazione delle piogge si lavora nei Paesi più avanzati al mondo, come gli Stati Uniti, e in nazioni,

come Israele, che hanno adottato la tecnologia italiana e si avvalgono della consulenza dei nostri esperti. Non solo. Il convegno dell'Organizzazione meteorologica mondiale ha riaffermato, lo scorso anno a Ginevra, il grande interesse per la stimolazione della pioggia riprendendo l'indicazione data dalla Conferenza di Rio de Janeiro che cita questa tecnologia quale sistema di lotta alla desertificazione della terra. Cos'è la stimolazione della pioggia? La tecnologia messa a punto da un'associazione italiana riproduce in sostanza il processo naturale di formazione delle precipitazioni. Ci si avvale di piccoli aerei che volano alla base dei sistemi nuvolosi, rilasciando microscopiche particelle di ioduro di argento in grado di accelerare il processo di condensazione trasformando il vapore in pioggia che cade al suolo."

AGRICOLTURA, marzo/aprile 2002

2004 Il tempo della natura, i tempi della storia e quelli della poesia, il tempo dell'animo: variazioni sul mistero del tempo.

«Il tempo è un dono prezioso, datoci affinché in esso diventiamo migliori, più saggi, più maturi, più perfetti».

Th. MANN, Romanzo d'un romanzo, Milano, Mondadori, 1952

«Il Tempo con la "T" maiuscola è faccenda complicata assai, tale da sbatterci la testa e rompersela... Perché, tanto per fare un esempio, la prima domanda che viene spontaneamente è: il Tempo c'è stato sempre o è venuto fuori a un certo punto? Piuttosto per buona la risposta di sant'Agostino: il Tempo non c'era, non esisteva prima che Dio creasse il mondo, comincia ad esserci contemporaneamente all'esistenza dell'universo... ci sarebbe dunque una specie di inizio del Tempo, tanto è vero che un fisico come Werner Heisenberg può scrivere che "rispetto al tempo sembra esserci qualche cosa di simile a un principio. Molte osservazioni ci parlano d'un inizio dell'universo quattro miliardi di anni or sono..." Per amor del cielo, fermiamoci qua e non cadiamo in domande-trappola tipo: allora che faceva Dio prima di creare il mondo? Ci meriteremmo la risposta: Dio stava preparando l'inferno per quelli che fanno domande così cretine. Ma possono esserci domande assai meno stupide, tipo: quando finirà il tempo? Se accettiamo l'ipotesi sveviana di un mondo privo di uomini e di malattie che continua a rotolare come una palla liscia di biliardo nell'universo, dove è andato a finire il Tempo? Sant'Agostino tagliava corto affermando che il tempo scorre solo per noi e forse aveva ragione. Il Tempo finirà, come scrive Savater, quando "verrà il giorno che metterà fine ai giorni, l'ora finale, l'istante oltre il quale termineranno le vicissitudini, l'incerta sequela dei fatti, e non accadrà più nulla, mai».

A. CAMILLERI, Il Tempo, LA STAMPA, 24/5/2003

«...solo a livello macroscopico il tempo va sempre dal passato al futuro. A livello microscopico, invece, le particelle di materia possono invertire il cammino e tornare dal futuro al passato, diventando antiparticelle di antimateria. In tal modo, le particelle che coincidono con le proprie antiparticelle, come ad esempio i fotoni di cui è composta la luce, devono essere ferme nel tempo. E la distruzione prodotta dall'incontro tra una particella e una sua antiparticella non è che l'apparenza sotto la quale ci si presenta la sostanza, cioè il cambio di direzione di una particella nel suo viaggio temporale».

P. ODIFREDDI, Feynman genio e buffone, LA REPUBBLICA, 5/12/2003

«La storia comincia esattamente laddove finisce il tempo naturale, il tempo ciclico del ritorno degli eventi cosmici e naturali. Essa incarna invece il tempo dell'uomo in relazione con altri, che si racconta, che inizia a organizzare la memoria del suo passato sociale, a dare fondamento culturale e valore al suo potere.»

P. BEVILACQUA, Sull'utilità della storia, Roma, 1997

«La Storia, almeno come noi la concepiamo, è la narrazione di una serie di avvenimenti situati nel Tempo. E se da esso Tempo si prescinde, il problema non appartiene

più al compito dello storico, appartiene eventualmente al mistico, al teologo, al profeta, allo stregone. La Storia sta nel tempo, ma non è il Tempo... La Storia è racconto... E il racconto (con l'avvenimento che esso racconta) sta nel Tempo. Ma cos'è il Tempo?... Di questa creatura misteriosa conosciamo alcune abitudini: la non reversibilità (che però non è certa), i suoi commerci con lo spazio, la sua relatività. E soprattutto abbiamo imparato a prendergli le misure, almeno alcune, tipo sarti che si adattano ai capricci corporei del cliente: il tempo delle stagioni, il tempo dei vari calendari che abbiamo escogitato o il tempo astronomico, fatto di anni percorsi dalla luce. Di questo nostro coinquilino esistenziale, che non sappiamo se stiamo attraversando o se sia lui che ci attraversa, non conosciamo il volto. Non sappiamo che aspetto abbia... Tutto nel Tempo. Tutta la nostra vita dentro il Tempo... Ma ci sono degli avvenimenti del corso del Tempo che si prestano a equivoco. Essi, per loro rilevanza (...) inducono a identificare le nostre storie e la Storia col Tempo. Il contenuto diventa cioè il contenente... Questi avvenimenti, cioè, sembrano non essere creature nel Tempo, ma creature che hanno il potere di comandare il Tempo, di dirigerlo, di appropriarsene, di farlo loro. È come se con loro (o per loro) il Tempo si fosse rotto, e fosse necessario dunque rimetterlo in movimento, caricare di nuovo l'orologio...»

A. TABUCCHI, *Dopo il muro*, LA REPUBBLICA, 2/10/2003

«(C'è)... una storia quasi immobile, quella dell'uomo nei suoi rapporti con l'ambiente che lo circonda; una storia che scorre e si trasforma lentamente, fatta molto spesso di ritorni ricorrenti, di cicli sempre ricominciati... Al di sopra di questa storia immobile, una storia lentamente ritmata: si direbbe senz'altro, se il senso dell'espressione non fosse stato distorto, una storia sociale, quella dei gruppi e dei raggruppamenti... (C'è) infine, la storia tradizionale, o se si vuole la storia in rapporto non già all'uomo, ma all'individuo... Una storia dalle oscillazioni brevi, rapide, nervose. ... la più appassionante, la più ricca di umanità, e anche la più pericolosa... Siamo così arrivati a una scomposizione della storia su più piani, ovvero, se si vuole, alla distinzione nel tempo della storia, d'un tempo geografico, d'un tempo sociale e d'un tempo individuale. O ancora, se si preferisce, alla scomposizione dell'uomo in una serie di personaggi.»

F. BRAUDEL, *Civiltà e imperi del Mediterraneo nell'età di Filippo II*, 1949, Prefazione

«Il problema dell'uomo d'oggi? È senza dubbio quello di "sospendere il tempo". Per capirsi meglio. E per capire anche ciò che di più tragico accade nella quotidianità". Nasos Vaghenàs usa la poesia per farsi condurre fuori del tempo... "Lei scrive in poesia per cercare, come è solito affermare, di "sospendere il tempo". Le riesce? Da dove scaturisce questa necessità? "L'uomo desidera trascendere se stesso. È un'esperienza vitale che conduce tutte le nostre azioni. La poesia è una delle forme superiori per fare questa esperienza. L'altra è sicuramente la religione; anzi, questa è una forma ancora superiore - e lo riconosce uno che non è molto religioso - perché ci porta al divino, a Dio stesso. D'altra parte, ritornando alla poesia il tema del tempo è una costante. Anzi, diciamo pure che al fondo di ogni opera d'arte c'è questo desiderio di superare i limiti umani che si materializzano, appunto, dentro lo spazio temporale».

F. DAL MAS, *Con Ulisse al tempo dei kamikaze - Intervista al poeta greco Vaghenàs*, L'AVVENIRE, 18/1/2004

«Com'erano lunghi, senza fine, i giorni dell'infanzia! Un'ora era un universo, un'epoca intera, che unsemplice gioco riempiva, come dieci dinastie. La storia era ferma, stagnava in quel gioco eterno...»

Quel tempo era davvero lunghissimo, fermo, pieno di cose, di ogni cosa del mondo, e, in un certo modo, quasi eterno, come quello del Paradiso Terrestre, che è insieme un mito dell'infanzia e dell'eternità. Ma poi il tempo si accorcia, lentamente dapprima, negli anni della giovinezza, poi sempre più in fretta, una volta passato quel capo dei trent'anni che chiude il vasto oceano senza rive dell'età matura. Le azioni incalzano, i giorni fuggono, uno dopo l'altro, e non c'è tempo di guardarli, di numerarli, di vederli quasi, che sono già svaniti, lasciando nelle nostre mani un pugno di cenere.

Chi ci ha cacciati dal nostro paradiso? Quale peccato e quale angelo? Chi ci ha costretti a correre così, senza riposo, come gli affaccendati passanti di un marciapiede di Manhattan? O forse è proprio il tempo oggettivo, che, seguendo una sua curva matematica, si accorcia progressivamente, fino a ridursi a nulla, nel giorno della morte?... quando ci fermiamo del tutto, e viene la morte, il tempo diventa così infinitamente

veloce che è come se fosse di nuovo immobile, e ritorniamo in un'altra eternità, che forse è quella stessa da cui eravamo partiti, o che forse è il nulla».

C. LEVI, *L'Orologio*, 1950

2005 Catastrofi naturali: la scienza dell'uomo di fronte all'imponderabile della Natura

«Natura! Ne siamo circondati e avvolti - incapaci di uscirne, incapaci di penetrare più addentro in lei. Non richiesta, e senza preavviso, essa ci afferra nel vortice della sua danza e ci trascina seco, finché, stanchi, non ci sciogliamo dalle sue braccia. Crea forme eternamente nuove; ciò che esiste non è mai stato; ciò che fu non ritorna - tutto è nuovo, eppur sempre antico. Viviamo in mezzo a lei, e le siamo stranieri. Essa parla continuamente con noi, e non ci tradisce il suo segreto. Agiamo continuamente su di lei, e non abbiamo su di lei nessun potere. Sembra aver puntato tutto sull'individualità, ma non sa che farsene degli individui. Costruisce sempre e sempre distrugge: la sua fucina è inaccessibile... Il dramma che essa recita è sempre nuovo, perché crea spettatori sempre nuovi. La vita è la sua più bella scoperta, la morte, il suo stratagemma per ottenere molta vita... Alle sue leggi si ubbidisce anche quando ci si oppone; si collabora con lei anche quando si pretende di lavorarle contro... Non conosce passato né avvenire; la sua eternità è il presente... Non le si strappa alcuna spiegazione, non le si carpisce nessun beneficio, ch'essa non dia spontaneamente... È un tutto; ma non è mai compiuta. Come fa oggi, potrà fare sempre».

J. W. GOETHE, *Frammento sulla natura*, 1792 o 1793

«Molte sono e in molti modi sono avvenute e avverranno le perdite degli uomini, le più grandi per mezzo del fuoco e dell'acqua... Quella storia, che un giorno Fetonte, figlio del Sole, dopo aver aggiogato il carro del padre, poiché non era capace di guidarlo lungo la strada del padre, incendiò tutto quello che c'era sulla terra ed anch'egli morì fulminato, ha l'apparenza di una favola, però si tratta in realtà della deviazione dei corpi celesti che girano intorno alla terra e che determina in lunghi intervalli di tempo la distruzione, mediante una grande quantità di fuoco, di tutto ciò che c'è sulla terra... Quando invece gli dei, purificando la terra con l'acqua, la inondano,... coloro che abitano nelle vostre città vengono trasportati dai fiumi nel mare... Nel tempo successivo, accaduti grandi terremoti e inondazioni, nello spazio di un giorno e di una notte tremenda... scomparve l'isola di Atlantide assorbita dal mare; perciò ancora quel mare è impraticabile e inesplorabile, essendo d'impedimento i grandi bassifondi di fango che formò l'isola nell'inabissarsi».

PLATONE, *Timeo*, 22c - 25d passim

«La violenza assassina del sisma ci pone davanti alla nostra nuda condizione umana e alle nostre responsabilità. Inadeguatezza delle nostre conoscenze, l'insufficienza delle nostre tecnologie... Un punto tuttavia - tutto laico - è ineludibile: dobbiamo investire nuove energie sul nesso tra natura e comunità umana. Energie di conoscenza, di tecnologie ma anche di solidarismo non genericamente umanitario, ma politicamente qualificato».

G. E. RUSCONI, *L'Apocalisse e noi*, LA STAMPA, 30/12/2004

«Mi fa una certa tenerezza sentire che l'asse terrestre si è spostato. Mi fa tenerezza perché fa della Terra un oggetto più tangibile e familiare. Ce la fa sentire più «casa», piccolo pianeta dal cuore di panna, incandescente, che mentre va a spasso negli spazi infiniti insieme al Sole, gli gira intorno, ruota su se stesso e piroetta intorno al proprio asse - un ferro da calza infilato nel gomito del globo - che con la sua inclinazione di una ventina di gradi ci dà il giorno e la notte e l'alternarsi delle stagioni. Non è male ricordarsi ogni tanto che la Terra è grande, ma non infinita; che non vive di vita propria in mezzo al nulla, ma ha bisogno di trovarsi sempre in buona compagnia; che non è un congegno automatico ad orologeria, ma che tutto procede (quasi) regolarmente soltanto per una serie di combinazioni fortunate.

La Terra è la nostra dimora, infinitamente meno fragile di noi, ma pur sempre fragile e difesa soltanto dalle leggi della fisica e dalla improbabilità di grandi catastrofi astronomiche... Quella dello spostamento dell'asse terrestre è solo una delle tante notizie-previsioni di matrice scientifica... C'è chi dice che a questo evento sismico ne seguiranno presto altri «a grappoli»... Altri infine fanno previsioni catastrofiche sul tempo che sarà necessario per ripristinare certi ecosistemi... Ciò avviene...perché moltissime cose le ignoriamo, soprattutto in alcune branche delle scienze della Terra... La verità è che, eccetto casi particolarmente fortunati, non siamo ancora in condizione di prevedere i terremoti e i maremoti».

E. BONCINELLI, Dall'asse distorto ai grappoli sismici. Quando la scienza vuol parlare troppo, CORRIERE DELLA SERA, 2/1/2005

«Il paradosso è questo: i fattori che causano un maremoto... sono gli stessi che, ragionando in tempi lunghi, hanno reso il nostro Pianeta un luogo privilegiato del sistema solare, dove la vita ha potuto svilupparsi ed evolvere. Partiamo da considerazioni banali: gli ingredienti di uno tsunami o maremoto sono due: grandi masse d'acqua liquida, cioè l'oceano; e, sotto all'oceano, uno strato solido e rigido, la litosfera terrestre, che però si muove. La litosfera che giace sotto gli oceani varia di spessore tra i 10 e gli 80 chilometri; in alcune zone particolari è squassata periodicamente da improvvisi sussulti con spostamenti di masse che possono trasmettere grande energia alle acque sovrastanti e causare il maremoto. Ma perché questi sussulti, perché questa litosfera solida ma viva, vibrante, sempre in movimento...? E poi, perché questi grandi volumi di acqua liquida che coprono i due terzi della nostra Terra?».

E. BONATTI, Ma è l'oceano che ci dà vita, IL SOLE 24 ORE, 2/1/2005

«Il XX secolo ci ha insegnato che l'universo è un posto più bizzarro di quanto si immaginava... Né l'instabilità dell'atomo, né la costanza della velocità della luce si accordano allo schema classico della fisica newtoniana. Si è aperta una frattura fra ciò che è stato osservato e quanto gli scienziati possono invece spiegare. A livello microscopico i cambiamenti sono improvvisi e discontinui: gli elettroni saltano da un livello energetico all'altro senza passare per stadi intermedi; alle alte velocità non valgono più le leggi di Newton: la relazione fra forza e accelerazione è modificata, e così pure la massa, le dimensioni e perfino il tempo... La speranza che tutti i fenomeni naturali possano essere spiegati in termini di materia, di forze fondamentali e di variazioni continue è più esile di quanto si creda, anche negli ambiti di ricerca più familiari. Ciò vale per buona parte della fisica e per alcuni aspetti della chimica, scienza che solo nel XIX secolo è divenuta rigorosamente quantitativa, mentre è molto meno vero per la chimica organica e per la biochimica. Scienze della Terra, come la geologia o la meteorologia, in cui la complessità non può essere troppo idealizzata, si basano più su descrizioni e giudizi qualitativi specializzati che su una vera teoria».

A. VOODCKOC - M. DAVIS, La teoria delle catastrofi, Milano, 1982

«Comprendere il mondo, agire sul mondo: fuor di dubbio tali sono gli obiettivi della scienza. In prima istanza si potrebbe pensare che questi due obiettivi siano indissolubilmente legati. Infatti, per agire, non bisogna forse avere una buona intelligenza della situazione, e inversamente, l'azione stessa non è forse indispensabile per arrivare ad una buona comprensione dei fenomeni?... Ma l'universo, nella sua immensità, e la nostra mente, nella sua debolezza sono lontani dall'offrirci sempre un accordo così perfetto: non mancano gli esempi di situazioni che comprendiamo perfettamente, ma in cui ci si trova ugualmente in una completa incapacità di agire; si pensi ad un tizio la cui casa è invasa da un'inondazione e che dal tetto sui cui si è rifugiato vede l'onda che sale o lo sommerge. Inversamente ci sono situazioni in cui si può agire efficacemente senza comprenderne i motivi... quando non possiamo agire non ci resta più che fare buon viso a cattivo gioco e accettare stoicamente il verdetto del destino... Il mondo brulica di situazioni sulle quali visibilmente possiamo intervenire, ma senza sapere troppo bene come si manifesterà l'effetto del nostro intervento».

R. THOM, Modelli matematici della morfogenesi, Torino, 1985

2006 Finalità e limiti della conoscenza scientifica: che cosa ci dice la scienza sul mondo che ci circonda, su noi stessi e sul senso della vita?

«Noi sentiamo che, anche una volta che tutte le *possibili* domande scientifiche hanno avuto risposta, i nostri problemi vitali non sono ancora neppure toccati. Certo allora non resta più domanda alcuna; e appunto questa è la risposta».

L. WITTGENSTEIN, *Tractatus logico-philosophicus*, 1921, 6.52

«Viviamo in un mondo che ci disorienta con la sua complessità. Vogliamo comprendere ciò che vediamo attorno a noi e chiederci: Qual è la natura dell'universo? Qual è il nostro posto in esso? Da che cosa ha avuto origine l'universo e da dove veniamo noi?... quand'anche ci fosse una sola teoria unificata possibile, essa sarebbe solo un insieme di regole e di equazioni. Che cos'è che infonde vita nelle equazioni e che costruisce un universo che possa essere descritto da esse? L'approccio consueto della scienza, consistente nel costruire un modello matematico, non può rispondere alle domande del perché dovrebbe esserci un universo reale descrivibile da quel modello. Perché l'universo si dà la pena di esistere?... Se però perverremo a scoprire una teoria completa, essa dovrebbe essere col tempo comprensibile a tutti nei suoi principi generali, e non solo a pochi scienziati. Noi tutti - filosofi, scienziati e gente comune - dovremmo allora essere in grado di partecipare alla discussione del problema del perché noi e l'universo esistiamo. Se riusciremo a trovare la risposta a questa domanda, decreteremo il trionfo definitivo della ragione umana: giacché allora conosceremo la mente di Dio»

S. HAWKING, *Dal Big Bang ai buchi neri*, 1988

«Come l'arte, anche la scienza non è affatto semplicemente una attività culturale dell'uomo. La scienza è un modo, e un modo decisivo, in cui si presenta a noi tutto ciò che è. Per questo dobbiamo dire che la realtà, entro la quale l'uomo odierno si muove e si sforza di mantenersi, è codeterminata in misura crescente nei suoi tratti fondamentali da ciò che si usa chiamare la scienza occidentale o la scienza europea. Se riflettiamo su questo processo, vediamo che la scienza, nel mondo occidentale e nelle varie epoche della storia di questo, ha sviluppato una potenza mai prima conosciuta sulla terra ed è sul punto di estendere conclusivamente questa potenza su tutto il globo terrestre. Si può dire che la scienza sia solo un prodotto dell'uomo sviluppatosi fino a questo livello di dominio, così che ci si potrebbe aspettare che un giorno...sia anche possibile rovesciare questo suo dominio? Oppure qui domina un destino di più ampia portata? Forse nella scienza c'è qualcos'altro che domina, oltre al puro voler-sapere dell'uomo? In effetti è proprio così. C'è qualcos'altro che qui domina. Ma questo altro ci si nasconde, fino a che rimaniamo attaccati alle rappresentazioni correnti della scienza»

M. HEIDEGGER, *Scienza e meditazione, Conferenza tenuta a Monaco il 4/8/1953, ora in Saggi e discorsi*, 1957

«I progressi della scienza sono un capitolo tra i più affascinanti nella storia del nostro tempo. I suoi enormi successi sono stati raggiunti, peraltro, attraverso una delimitazione metodica. Ci si è limitati strettamente e del tutto consapevolmente a ricercare soltanto ciò che poteva essere misurato e contato. Ma ogni delimitazione comporta anche dei confini e dunque sono "rimaste fuori" tutte le questioni che riguardano il perché dell'esistenza, da dove veniamo, dove andiamo». Quindi? «Se gli scienziati affermassero che quanto hanno scoperto esaurisce tutta la realtà, si avrebbe un superamento dei limiti. E allora si deve replicare, non tanto per motivi di fede ma per motivi di ragione: "Questo è troppo poco". L'intelligenza umana va oltre il misurabile e l'enumerabile. Arriva anche alle grandi questioni metafisiche, alla domanda di senso»

Da un'intervista a Ch. Schoenborn, in M. POLITI, *C'è un Disegno nell'universo*, LA REPUBBLICA, 6/11/2005

«Ogni volta che un filosofo vi dirà di aver scoperta la verità definitiva non credetegli; e non credetegli neppure se vi dirà di aver individuato il bene supremo. Egli, infatti, si limiterebbe a ripetere gli errori commessi dai suoi predecessori per duemila anni... Si pretenda dal filosofo che sia modesto come lo scienziato; allora egli potrà avere

il successo dell'uomo di scienza. Ma non gli si chieda che cosa dobbiamo fare. Ascoltiamo piuttosto la nostra volontà e cerchiamo di unirla a quella degli altri. Il mondo non ha alcuno scopo o significato all'infuori di quello che vi introduciamo noi»

H. REICHENBACH

«La scienza, che cominciò come ricerca della verità, sta divenendo incompatibile con la veridicità, poiché la completa veridicità tende sempre più al completo scetticismo scientifico. Quando la scienza è considerata contemplativamente, non praticamente, ci si accorge che ciò che crediamo lo crediamo per la nostra fede animale, e che alla scienza dobbiamo solo i nostri disinganni. Quando, d'altro canto, la scienza si considera come una tecnica per la trasformazione di noi stessi e di quanto ci sta attorno, vediamo che ci dà un potere del tutto indipendente dalla sua validità metafisica. Ma noi possiamo solo usare questa potenza, cessando di rivolgerci delle domande metafisiche sulla natura della realtà. Eppure queste domande sono la testimonianza dell'atteggiamento di amore verso il mondo. Così, solo in quanto noi rinunciamo al mondo come amanti, possiamo conquistarlo da tecnici. Ma questa divisione dell'anima è fatale a ciò che vi è di meglio nell'uomo. Non appena si comprende l'insuccesso della scienza considerata come metafisica, il potere conferito dalla scienza come tecnica si otterrà solo da qualcosa di analogo alla adorazione di Satana, cioè, dalla rinuncia dell'amore...La sfera dei valori sta al di fuori della scienza, salvo nel tratto in cui la scienza consiste della ricerca del sapere. La scienza, come ricerca del potere, non deve ostacolare la sfera dei valori, e la tecnica scientifica, se vuole arricchire la vita umana, non deve superare i fini a cui dovrebbe servire»

B. RUSSELL, *La visione scientifica del mondo*, cap. XVII, 1931

«Le mere scienze di fatti creano meri uomini di fatto...Nella miseria della nostra vita – si sente dire – questa scienza non ha niente da dirci. Essa esclude di principio proprio quei problemi che sono i più scottanti per l'uomo, il quale, nei nostri tempi tormentati, si sente in balia del destino; i problemi del senso o del non-senso dell'esistenza umana nel suo complesso...concernono l'uomo nel suo comportamento di fronte al mondo circostante umano ed extra-umano, l'uomo che deve liberamente scegliere, l'uomo che è libero di plasmare razionalmente se stesso e il mondo che lo circonda. Che cos'ha da dire questa scienza sulla ragione e sulla non-ragione, che cos'ha da dire su noi uomini in quanto soggetti di questa libertà?...La verità scientifica obiettiva è esclusivamente una constatazione di ciò che il mondo, sia il mondo psichico sia il mondo spirituale, di fatto è. Ma in realtà, il mondo e l'esistenza umana possono avere un senso se le scienze ammettono come valido e come vero soltanto ciò che è obiettivamente constatabile, se la storia non ha altro da insegnare se non che tutte le forme del mondo spirituale, tutti i legami di vita, gli ideali, le norme che volta per volta hanno fornito una direzione agli uomini, si formano e poi si dissolvono come onde fuggenti, che così è sempre stato e sempre sarà, che la ragione è destinata a trasformarsi sempre di nuovo in non-senso, gli atti provvidi in flagelli? Possiamo accontentarci di ciò, possiamo vivere in questo mondo in cui il divenire storico non è altro che una catena incessante di slanci illusori e di amare delusioni? »

E. HUSSERL, *La crisi delle scienze europee*, ed. post. 1959, § 2, *passim*

2007 «Sensate esperienze» e «dimostrazioni certe»: la nascita della scienza moderna.

«La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto.»

G. GALILEI, *Il Saggiatore*, 1623

«Siamo in uno dei grandi momenti dello spirito umano. Galileo scopre le immense possibilità offerte dalla modellizzazione matematica della realtà fisica, traducendo la sua meraviglia in queste frasi rimaste celebri [*quelle riportate nel brano precedente*]. Il fatto che la natura si esprima in linguaggio matematico, o, per utilizzare termini meno immaginosi, che concetti matematici collegati tramite equazioni e calcoli possano permettere di riprodurre e di prevedere il comportamento di oggetti fisici nel mondo reale resta ancor oggi, quattro secoli dopo Galileo, una fonte inesauribile di stupore...»

I. EKELAND, *Il migliore dei mondi possibili. Matematica e destino*, Torino, 2001

«I tentativi intesi a decifrare il grande romanzo giallo della natura sono altrettanto antichi quanto il pensiero umano. Tuttavia sono trascorsi appena più di trecento anni dacché gli scienziati cominciarono a comprendere il linguaggio in cui quel romanzo è scritto. Da allora in poi, dall'epoca cioè di Galileo e di Newton, la sua lettura ha proceduto speditamente. Mezzi e metodi d'indagine, volti a scoprire e a seguire nuovi indizi, vennero sempre più accresciuti e perfezionati. Fu così possibile risolvere alcuni degli enigmi della natura; tuttavia in non pochi casi le soluzioni proposte inizialmente sono apparse effimere e superficiali, alla luce di ulteriori indagini.»

A. EINSTEIN e L. INFELD, *L'evoluzione della fisica*, 1938

«Il progresso della civiltà non presenta una spinta uniforme verso le cose migliori...Le epoche nuove emergono relativamente improvvisamente, se consideriamo i millenni che la storia percorre...Il sedicesimo secolo della nostra era ha visto la scissione della cristianità dell'Occidente e l'avvento della scienza moderna...La Riforma fu un'insurrezione popolare e, per un secolo e mezzo, immerse l'Europa nel sangue. L'inizio del movimento scientifico non interessò invece che una minoranza dell'aristocrazia intellettuale...La tesi che intendo sviluppare è che il calmo sviluppo della scienza ha virtualmente dato un nuovo stile alla nostra mentalità, così che modi di pensare eccezionali in altri tempi sono ora diffusi in tutto il mondo civile. Ma il nuovo stile ha dovuto progredire lentamente per vari secoli tra i popoli europei prima di sbocciare nel rapido sviluppo della scienza, che quindi, con le sue sempre più esplicite applicazioni, lo ha ulteriormente consolidato...Questa nuova sfumatura dello spirito moderno sta appunto nell'interesse appassionato e risoluto nel ricercare le relazioni tra i principi generali e i fatti irriducibili e ostinati. Nel mondo intero e in tutte le epoche sono esistiti uomini di mentalità pratica, occupati nell'osservazione di tali fatti; nel mondo intero e in tutte le epoche vi sono stati uomini di temperamento filosofico intenti a tessere la trama dei principi generali.

È proprio dall'unione dell'interesse appassionato per i particolari materiali con una non minor passione per le generalizzazioni astratte che scaturisce la novità caratteristica della nostra attuale società...Questo equilibrio dello spirito è ormai diventato una tradizione che caratterizza il pensiero colto. È il sale, il sapore della vita...L'altra caratteristica che distingue la scienza...è la sua universalità. La scienza moderna è nata in Europa, ma il suo ambiente naturale è il mondo intero.»

A. N. WHITEHEAD, *La scienza e il mondo moderno*, 1926

«...fare della fisica nel *nostro* senso del termine...vuol dire applicare al reale le nozioni rigide, esatte e precise della matematica e, in primo luogo, della geometria. Impresa paradossale, se mai ve ne furono, poiché la realtà, quella della vita quotidiana in mezzo alla quale viviamo e stiamo, non è matematica...Ne risulta che volere applicare la matematica allo studio della natura è commettere un errore e un controsenso. Nella natura non ci sono cerchi, ellissi, linee rette. È ridicolo voler misurare con esattezza le dimensioni di un essere naturale: il cavallo è senza dubbio più grande del cane e più piccolo dell'elefante, ma né il cane, né il cavallo, né l'elefante hanno dimensioni strettamente e rigidamente determinate: c'è dovunque un margine di imprecisione, di "giuoco", di "più o meno", di "pressappoco"...Ora è attraverso lo strumento di misura che l'idea dell'esattezza prende possesso di questo mondo e che il mondo della precisione arriva a sostituirsi al mondo del "pressappoco".»

A. KOYRÉ, *Dal mondo del pressappoco all'universo della precisione*, Torino, 1967

«L'interrogazione della natura ha preso le forme più disparate...La scienza moderna è basata sulla scoperta di una forma nuova e specifica di comunicazione con la natura, vale a dire, sulla convinzione che la natura risponde veramente

all'interrogazione sperimentale...In effetti, la sperimentazione non vuol dire solo fedele osservazione dei fatti così come accadono e nemmeno semplice ricerca di connessioni empiriche tra i fenomeni, ma presuppone un'interazione sistematica tra concetti teorici e osservazione...Arriviamo così a ciò che costituisce secondo noi la singolarità della scienza moderna: l'incontro fra tecnica e teoria...Il dialogo sperimentale con la natura, che la scienza moderna ha scoperto, non suppone un'osservazione passiva, ma una *pratica*. Si tratta di manipolare, di «fare una sceneggiatura» della realtà fisica, per conferirle un'approssimazione ottimale nei confronti di una descrizione teorica...La relazione fra esperienza e teoria viene dunque dal fatto che l'esperimento sottomette i processi naturali a un interrogatorio che acquista significato solo se riferito a un'ipotesi concernente i principi ai quali tali processi sono assoggettati.»

I. PRIGOGINE e I. STENGERS, *La nuova alleanza, metamorfosi della scienza*, Torino, 1981

«Che la scienza sia una lenta costruzione non mai finita alla quale ciascuno, nei limiti delle sue forze e delle sue capacità, può portare il suo contributo;...che la ricerca scientifica abbia come fine non il vantaggio di una singola persona o razza o gruppo, ma quello dell'intero genere umano; che in ogni caso lo sviluppo o la crescita della ricerca stessa sia qualcosa di più importante delle persone singole che la pongono in atto: queste, oggi *diventate* verità di senso comune, sono alcune fra le componenti essenziali di una considerazione della scienza che ha precise origini storiche. Essa è assente nelle grandi concezioni religiose dell'Oriente, nell'antichità classica, nella Scolastica medievale. Viene alla luce in Europa, come il più tipico prodotto della civiltà occidentale moderna, fra la metà del Cinquecento e la metà del Seicento.»

P. ROSSI, *I filosofi e le macchine (1400-1700)*, Milano, 1976

2008 Quale idea di scienza nello sviluppo tecnologico della società umana.

“Quando la nostra vita umana giaceva per terra/turpemente schiacciata da una pesante religione/che mostrava dal cielo l'orribile faccia/sopra i mortali, per la prima volta un uomo mortale./un Greco, osò contro di quella alzare lo sguardo/e per primo resistere contro; né la fama dei Numi/né il fulmine lo distrusse né la minaccia del cielo/strepitoso lo spaventò; ché anzi il desiderio/gli crebbe più forte e più acre lo strinse./di rompere egli per primo/le porte serrate della natura. E vinse/la forza dell'animo; e andò lontano, solo./di là dalle fiammanti barriere dell'universo/e tutto l'immenso attraversò con la mente/illesa, e a noi vittorioso ritorna e ci svela/il segreto dei corpi che nascono e come alle cose/è fisso un termine e limitato il potere./Così la religione fu calpestata/sotto i piedi mortali/e quella vittoria ci solleva alle stelle./”

LUCREZIO, *De Rerum Natura*, I, vv. 62-79, trad. E. Cetrangolo, Sansoni, Firenze, 1969

“Nel corso della storia è sempre accaduto che l'uomo si sia trovato in una situazione di incertezza di fronte a due modi profondamente diversi di interpretare la realtà. Fu senza dubbio questo il caso che si verificò alla fine del Seicento, quando gli scienziati e i filosofi razionalisti – Isaac Newton, John Locke, René Descartes e altri – misero in discussione alcuni dogmi della Chiesa, fra i quali anche una dottrina fondamentale: quella che considerava la terra come una creazione di Dio e, quindi, dotata di valore intrinseco. I nuovi pensatori propendevano per una visione più materialistica dell'esistenza, fondata sulla matematica e sulla «ragione». Meno di un secolo dopo, gli insorti delle colonie americane e i rivoluzionari francesi scalarono il potere monarchico, che sostituirono con la forma di governo repubblicana, proclamando «il diritto inalienabile» dell'uomo «alla vita, alla libertà, alla felicità e alla proprietà». Alla vigilia della Rivoluzione americana, James Watt brevettò la macchina a vapore, istituendo un nesso fra il carbone e lo spirito prometeico della nuova era; l'umanità mosse così i suoi primi, malfermi passi verso lo stile di vita industriale che, nei due secoli successivi, avrebbe radicalmente cambiato il mondo.”

J. RIFKIN, *Economia all'idrogeno*, Mondadori, 2002

“Nel suo *New Guide to Science*, Isaac Asimov disse che la ragione per cercare di spiegare la storia della scienza ai non scienziati è che nessuno può sentirsi veramente a proprio agio nel mondo moderno e valutare la natura dei suoi problemi - e le possibili soluzioni degli stessi - se non ha un'idea esatta di cosa faccia la scienza. Inoltre, l'iniziazione al meraviglioso mondo della scienza è fonte di grande soddisfazione estetica, di ispirazione per i giovani, di appagamento del desiderio di sapere e di un più profondo apprezzamento delle mirabili potenzialità e capacità della mente umana....La scienza è una delle massime conquiste (la massima, si può sostenere) della mente umana, e il fatto che il progresso sia stato in effetti compiuto, in grandissima parte, da persone di intelligenza normale procedendo passo dopo passo a cominciare dall'opera dei predecessori rende la vicenda ancor più straordinaria, e non meno.”

J. GRIBBIN, *L'avventura della scienza moderna*, Longanesi, 2002

“Francesco Bacone concepì l'intera scienza come operante in vista del benessere dell'uomo e diretta a produrre, in ultima analisi, ritrovati che rendessero più facile la vita dell'uomo sulla terra. Quando nella *Nuova Atlantide* volle dare l'immagine di una città ideale, non si fermò a vagheggiare forme perfette di vita sociale o politica ma immaginò un paradiso della tecnica dove fossero portati a compimento le invenzioni e i ritrovati di tutto il mondo....La tecnica, sia nelle sue forme primitive sia in quelle raffinate e complesse che ha assunto nella società contemporanea, è uno strumento indispensabile per la sopravvivenza dell'uomo. Il suo processo di sviluppo appare irreversibile perché solo ad esso rimane affidata la possibilità della sopravvivenza del numero sempre crescente degli esseri umani e il loro accesso a un più alto tenore di vita.”

N. ABBAGNANO, *Dizionario di Filosofia*, Torino, UTET, 1971

“Vi sono due modi secondo cui la scienza influisce sulla vita dell'uomo. Il primo è familiare a tutti: direttamente e ancor più indirettamente la scienza produce strumenti che hanno completamente trasformato l'esistenza umana. Il secondo è per sua natura educativo, agendo sullo spirito. Per quanto possa apparire meno evidente a un esame frettoloso, questa seconda modalità non è meno efficiente della prima. L'effetto pratico più appariscente della scienza è il fatto che essa rende possibile l'invenzione di cose che arricchiscono la vita, anche se nel contempo la complicano.”

A. EINSTEIN, *Pensieri degli anni difficili*, trad. ital. L. Bianchi, Torino, Boringhieri, 1965

“Questa idea dell'incremento tecnico come onda portante del progresso è largamente diffusa; qualcuno l'ha chiamata «misticismo della macchina». Noi ci vediamo vivere nell'era del computer o nell'era nucleare, succedute all'era del vapore del XIX secolo. Si pensa a ogni periodo nei termini della tecnologia dominante, risalendo fino alla storia primitiva dell'uomo. Pensiamo allora allo sviluppo dagli utensili di pietra a quelli di bronzo, e poi al sopravvenire d'un'età del ferro, quasi una logica progressione tecnica che trascina nella propria corrente l'evoluzione sociale. Pensiamo a ciascuna età nei termini dell'impatto della tecnica sulle faccende umane, e raramente indaghiamo sul processo contrario....Così nello sviluppo della tecnologia moderna, non occorre intendere solamente l'influenza degli strumenti e delle tecniche sulla società, bensì l'intero ventaglio delle «forze reciprocamente interagenti» che ha dato luogo agli spettacolari passi avanti del nostro tempo. Come si è espresso un altro studioso dell'evoluzione umana [Solly Zuckerman], «la tecnologia è sempre stata con noi. Non è qualcosa al di fuori della società, qualche forza esterna dalla quale veniamo sospinti...la società e la tecnologia sono...riflessi l'una dell'altra».”

A. PACEY, *Vivere con la tecnologia*, Roma, 1986

“Non intendo certo sbrogliare l'intricatissimo rapporto tra scienza e tecnologia, ma solo rilevare che oggi, soprattutto grazie all'impiego delle tecnologie informatiche e della simulazione, la nostra capacità di agire ha superato di molto la nostra capacità di prevedere....La tecnologia è importante per ciò che ci consente di fare, non di capire....A cominciare dalla metà del Novecento la tecnologia ha assunto una velocità tale da non permettere a volte alla scienza di giustificare e spiegare teoricamente, neppure a posteriori, il funzionamento dei ritrovati tecnologici. La scienza si è così

ridotta a difendere posizioni via via più difficili, tanto più che le radici dell'accelerazione tecnologica non sono da ricercarsi all'interno dello sviluppo scientifico, bensì nell'ambito della tecnologia stessa. Infatti è stata l'informatica che, con il calcolatore, ha fornito all'innovazione uno strumento, o meglio un metastrumento, flessibile e leggero che ha impresso un'accelerazione fortissima alle pratiche della progettazione."

G. O. LONGO, *Uomo e tecnologia: una simbiosi problematica*, Ed. Univ. Trieste, 2006

"Le aziende subiranno più cambiamenti nei prossimi dieci anni di quanti ne abbiano sperimentati negli ultimi cinquanta. Mentre stavo preparando il discorso che avrei dovuto tenere al nostro primo summit dei CEO (Chief Executive Officer), nella primavera del 1997, meditavo sulla natura specifica dei mutamenti che l'era digitale avrebbe imposto al mondo imprenditoriale. Volevo che il mio discorso non si fermasse agli strepitosi vantaggi offerti dalla tecnologia, ma affrontasse anche i problemi con i quali i dirigenti di un'azienda devono combattere tutti i giorni. In che modo la tecnologia può contribuire a migliorare la gestione di un'impresa? In che modo trasformerà le aziende? In che modo può aiutarci a mettere a punto una strategia vincente per i prossimi cinque o dieci anni?"

B. GATES, *Business @lla velocità del pensiero*, Mondadori, 1999

2009 Social Network, Internet, New Media.

«Immagino che qualcuno potrebbe dire: "Perché non mi lasciate da solo? Non voglio far parte della vostra Internet, della vostra civiltà tecnologica, o della vostra società in rete! Voglio solo vivere la mia vita!" Bene, se questa è la vostra posizione, ho delle brutte notizie per voi. Se non vi occuperete delle reti, in ogni caso saranno le reti ad occuparsi di voi. Se avete intenzione di vivere nella società, in questa epoca e in questo posto, dovrete fare i conti con la società in rete. Perché viviamo nella Galassia Internet.»

M. CASTELLS, *Galassia Internet*, trad. it., Milano 2007

«C'è una mutazione in atto ed ha a che fare con la componente "partecipativa" che passa attraverso i media. Quelli nuovi caratterizzati dai linguaggi dell'interattività, da dinamiche immersive e grammatiche connettive. [...] Questa mutazione sta mettendo in discussione i rapporti consolidati tra produzione e consumo, con ricadute quindi sulle forme e i linguaggi dell'abitare il nostro tempo. Questo processo incide infatti non solo sulle produzioni culturali, ma anche sulle forme della politica, sulle dinamiche di mercato, sui processi educativi, ecc. [...] D'altra parte la crescita esponenziale di adesione al social network ha consentito di sperimentare le forme partecipative attorno a condivisione di informazioni e pratiche di intrattenimento, moltiplicando ed innovando le occasioni di produzione e riproduzione del capitale sociale.»

G. BOCCIA ARTIERI, *Le culture partecipative dei media. Una introduzione a Henry Jenkins*, Prefazione a H. JENKINS, *Fan, Blogger e Videogamers. L'emergere delle culture partecipative nell'era digitale*, Milano 2008

«Ciò che conosciamo, il modo in cui conosciamo, quello che pensiamo del mondo e il modo in cui riusciamo a immaginarlo sono cruciali per la libertà individuale e la partecipazione politica. Il fatto che oggi così tanta gente possa parlare, e che si stia raggruppando in reti di citazione reciproca, come la blogosfera, fa sì che per ogni individuo sia più facile farsi ascoltare ed entrare in una vera conversazione pubblica. Al contempo, sulla Rete ci sono un sacco di sciocchezze. Ma incontrare queste assurdità è positivo. Ci insegna a essere scettici, a cercare riferimenti incrociati e più in generale a trovare da soli ciò che ci serve. La ricerca di fonti differenti è un'attività molto più coinvolgente e autonoma rispetto alla ricerca della risposta da parte di un'autorità.»

Y. BENKLER, *Intervista del 10 maggio 2007*, in *omniacommunia.org*

«Siamo in uno stato di connessione permanente e questo è terribilmente interessante e affascinante. È una specie di riedizione del mito di Zeus Panopticon che sapeva in ogni momento dove era nel mondo, ma ha insito in sé un grande problema che cela un grave pericolo: dove inizia il nostro potere di connessione inizia il pericolo sulla nostra libertà individuale. Oggi con la tecnologia cellulare è possibile controllare chiunque, sapere con chi parla, dove si trova, come si sposta. Mi viene in mente Victor Hugo che chiamava tomba l'occhio di Dio da cui Caino il grande peccatore non poteva fuggire. Ecco questo è il grande pericolo insito nella tecnologia, quello di creare un grande occhio che seppellisca l'uomo e la sua creatività sotto il suo controllo. [...] Come Zeus disse a Narciso "guardati da te stesso!" questa frase suona bene in questa fase della storia dell'uomo.»

D. DE KERCKHOVE, Alla ricerca dell'intelligenza connettiva, Intervento tenuto nel Convegno Internazionale "Professione Giornalista: Nuovi Media, Nuova Informazione" – Novembre 2001

«Agli anziani le banche non sono mai piaciute un granché. Le hanno sempre guardate col cipiglio di chi pensa che invece che aumentare, in banca i risparmi si dissolvono e poi quando vai a chiederli non ci sono più. [...] È per una curiosa forma di contrappasso che ora sono proprio gli anziani, e non i loro risparmi, a finire dentro una banca, archiviati come conti correnti. Si chiama "banca della memoria" ed è un sito internet [...] che archivia esperienze di vita raccontate nel formato della videointervista da donne e uomini nati prima del 1940. [...] È una sorta di "YouTube" della terza età.»

A. BAJANI, «YouTube» della terza età, in "Il Sole 24 ORE", 7 dicembre 2008

«Una rivoluzione non nasce dall'introduzione di una nuova tecnologia, ma dalla conseguente adozione di nuovi comportamenti. La trasparenza radicale conterà come forza di mercato solo se riuscirà a diventare un fenomeno di massa; è necessario che un alto numero di consumatori prendano una quantità enorme di piccole decisioni basate su questo genere di informazioni. [...] Grazie al *social networking*, anche la reazione di un singolo consumatore a un prodotto si trasforma in una forza che potrebbe innescare un boicottaggio oppure avviare affari d'oro per nuove imprese. [...] I più giovani sono sempre in contatto, attraverso Internet, come non è mai accaduto prima d'ora e si scambiano informazioni affidabili, prendendosi gioco, al contempo, di quelle fonti su cui si basavano le generazioni precedenti. Non appena i consumatori – specialmente quelli delle ultime generazioni – si sentono compiaciuti o irritati per la cascata di rivelazioni che la trasparenza offre sui prodotti, diffondono istantaneamente le notizie.»

D. GOLEMAN, Un brusio in rapida crescita, in Intelligenza ecologica, Milano 2009

2010 Siamo soli?

«Alla fine del Novecento la ricerca dell'origine della vita sulla Terra era pronta a riprendere il cammino, ora pienamente integrata fra gli obiettivi dell'esobiologia [= Studio della comparsa e dell'evoluzione della vita fuori del nostro pianeta], con un piccolo gruppo di biologi che continuavano a perseguire entusiasticamente la ricerca dell'universalità e uno status di pari dignità con le scienze fisiche che una biologia universale avrebbe portato con sé. In questa ricerca, però, essi si sarebbero dovuti scontrare con i biologi evuzionisti, molto pessimisti sulla morfologia, se non sulla stessa esistenza degli extraterrestri, che smorzavano, quindi, le aspirazioni di chi cercava di estendere i principi della biologia terrestre, con tanta fatica conquistati, all'universo nel suo complesso o di incorporare tali principi in una biologia più generale.»

Steven J. DICK, Vita nel cosmo. Esistono gli extraterrestri?, Milano 2002 (ed. originale 1998)

«Gli UFO: visitatori non invitati? In conseguenza delle pressioni dell'opinione pubblica, negli anni passati, furono condotte diverse indagini sugli UFO soprattutto da parte dell'aeronautica americana, per appurare la natura del fenomeno. [...] La percentuale, tra i presunti avvistamenti dei casi per i quali non è stato possibile

addivenire a una spiegazione, allo stato attuale delle nostre conoscenze, è molto bassa, esattamente intorno al 1,5 - 2%. Questa piccola percentuale potrebbe essere attribuita in gran parte a suggestioni o visioni, che certamente esistono. [...] Sono numerose le ipotesi che possono spiegare la natura degli UFO. Si potrebbe, per esempio, pensare che all'origine di un certo numero di avvistamenti vi siano, in realtà, fenomeni geofisici ancora poco conosciuti, oppure velivoli sperimentali segreti, senza tuttavia escludere del tutto la natura extraterrestre. La verità è che noi non possiamo spiegare tutto con la razionalità e le conoscenze. [...] A quanto sembra, logica e metodo scientifico non sembrano efficaci nello studio degli UFO per i quali qualsiasi spiegazione è insoddisfacente e/o troppo azzardata.»

Pippo BATTAGLIA -Walter FERRERI, *C'è vita nell'Universo?*
La scienza e la ricerca di altre civiltà, Torino 2008

«Se fosse possibile assodare la questione mediante una qualche esperienza, io sarei pronto a scommettere tutti i miei averi, che almeno in uno dei pianeti che noi vediamo vi siano degli abitanti. Secondo me, perciò, il fatto che anche in altri mondi vi siano abitanti non è semplicemente oggetto di opinione, bensì di una salda fede (sull'esattezza di tale credenza, io arrischierei infatti molti vantaggi della vita).»

Immanuel KANT, *Critica della ragione pura, Riga 1787 (1a ed. 1781)*

«Come si spiega dunque la mancanza di visitatori extraterrestri? È possibile che là, tra le stelle, vi sia una specie progredita che sa che esistiamo, ma ci lascia cuocere nel nostro brodo primitivo. Però è difficile che abbia tanti riguardi verso una forma di vita inferiore: forse che noi ci preoccupiamo di quanti insetti o lombrichi schiacciamo sotto i piedi? Una spiegazione più plausibile è che vi siano scarsissime probabilità che la vita si sviluppi su altri pianeti o che, sviluppatasi, diventi intelligente. Poiché ci definiamo intelligenti, anche se forse con motivi poco fondati, noi tentiamo di considerare l'intelligenza una conseguenza inevitabile dell'evoluzione, invece è discutibile che sia così. I batteri se la cavano benissimo senza e ci sopravviveranno se la nostra cosiddetta intelligenza ci indurrà ad autodistruggerci in una guerra nucleare. [...] Lo scenario futuro non somiglierà a quello consolante definito da STAR TRECK, di un universo popolato da molte specie di umanoidi, con una scienza ed una tecnologia avanzate ma fondamentalmente statiche. Credo che invece saremo soli e che incrementeremo molto, e molto in fretta, la complessità biologica ed elettronica.»

Stephen HAWKING, *L'universo in un guscio di noce*,
Milano 2010 (ed. originale 2001)

«La coscienza, lungi dall'essere un incidente insignificante, è un tratto fondamentale dell'universo, un prodotto naturale del funzionamento delle leggi della natura, alle quali è collegata in modo profondo e ancora misterioso. Ci tengo a ripeterlo: non sto dicendo che l'*Homo sapiens* in quanto specie sia iscritto nelle leggi della natura; il mondo non è stato creato per noi, non siamo al centro del creato, né ne siamo la cosa più significativa. Ma questo non vuol dire neanche che siamo completamente *privi di significato*! Una delle cose più deprimenti degli ultimi tre secoli di scienza è il modo in cui si è cercato di emarginare, rendere insignificanti, gli esseri umani, e quindi alienarli dall'universo in cui vivono. Io sono convinto che abbiamo un posto nell'universo, non un posto centrale, ma comunque una posizione significativa. [...] Se questo modo di vedere le cose è giusto, se la coscienza è un fenomeno basilare che fa parte del funzionamento delle leggi dell'universo, possiamo supporre che sia emersa anche altrove. La ricerca di esseri alieni può dunque essere vista come un modo per mettere alla prova l'ipotesi che viviamo in un universo che non solo è in evoluzione, come dimostra l'emergere della vita e della coscienza dal caos primordiale, ma in cui la mente svolge un ruolo fondamentale. A mio avviso la conseguenza più importante della scoperta di forme di vita extraterrestri sarebbe quella di restituire agli esseri umani un po' di quella dignità di cui la scienza li ha derubati.»

Paul C.W. DAVIES, *Siamo soli? Implicazioni filosofiche della scoperta della vita extraterrestre*, Roma-Bari 1998 (1a ed. 1994)

2011 Enrico Fermi, fisico.

«Due dati ci permettono di valutare l'importanza del campo di ricerca aperto da Enrico Fermi con il suo lavoro. Il primo riguarda i premi Nobel, una misura rozza ma efficace dell'importanza di un determinato settore della ricerca scientifica e dei progressi in esso conseguiti: più di dieci Nobel per la fisica sono stati attribuiti a scoperte relative alle interazioni deboli. Se Fermi non avesse ottenuto il Nobel per le sue ricerche sui neutroni ne avrebbe ben meritato uno per la scoperta delle interazioni deboli. Una seconda valutazione dell'importanza della scoperta di Enrico Fermi si può dedurre dal fatto che oltre la metà degli esperimenti attualmente in corso o in preparazione con acceleratori di particelle — al CERN di Ginevra, al Fermilab di Chicago, a Stanford come a Frascati come a Tsukuba in Giappone o a Novosibirsk in Russia — sono dedicati a studiare vari aspetti delle interazioni deboli. La stessa prevalenza degli studi sulle interazioni deboli si riscontra nei programmi sperimentali dei grandi laboratori sotterranei, come quello italiano del Gran Sasso, quello giapponese di Kamioka, ed altri ancora nel Canada e negli Stati Uniti. La teoria di Fermi delle interazioni deboli è ormai confluita nella più generale teoria delle particelle elementari che va sotto il nome di "Modello Standard". [...] È però importante ricordare che la teoria di Fermi mantiene ancora oggi il suo valore, sia per la validità delle soluzioni proposte sia come stimolo per una serie di ricerche che hanno impegnato i fisici per quasi settant'anni, e che ancora li impegneranno nei decenni a venire. In questa teoria si riflette la grandezza di Fermi, la firma di un grande maestro.»

Nicola CABIBBO, *Le interazioni deboli*, in Carlo BERNARDINI - Luisa BONOLIS (a cura di), *Conoscere Fermi* nel centenario della nascita 29 settembre 1901 - 2001, Editrice Compositori, Bologna 2001

«Enrico Fermi nasce a Roma nel 1901. La sua produzione scientifica inizia nel 1921 e termina con la sua morte nel 1954. All'inizio della sua attività, la fisica conosce due sole forze fondamentali della natura, la gravitazione e l'elettromagnetismo, e due sole particelle elementari costituenti la materia, i nuclei di idrogeno (protoni) e gli elettroni. A metà degli anni Cinquanta le forze fondamentali sono diventate quattro, con l'aggiunta delle interazioni nucleari forte e debole, e le particelle elementari note sono ormai una trentina. In poco meno di trent'anni la concezione della materia subisce un mutamento così radicale e inusitato da rendere tale periodo, per la rapidità e la quantità delle conoscenze acquisite, forse unico nella storia del pensiero scientifico occidentale. Le ricerche di Fermi segnarono profondamente questo trentennio, non solo per la quantità e l'importanza dei risultati ottenuti ma soprattutto per il loro ruolo storico. Esistono infatti traguardi scientifici di enorme valore che giungono al termine di lunghe e pazienti ricerche e che coronano un ben definito progetto iniziale, ma ci sono anche scoperte apparentemente meno straordinarie che obbligano a inattese risistemazioni del sapere acquisito, scardinano principi metodologici e conoscenze unanimemente accettate e imprimono alla ricerca direzioni nuove e del tutto imprevedute. Nel suo itinerario di scienziato [...] Fermi raggiunse entrambi gli obiettivi.»

Giuseppe BRUZZANITI, *Enrico Fermi. Il genio obbediente*, Einaudi, Torino 2007

«Dalla lettura dei giornali di qualche settimana fa avrai probabilmente capito a quale genere di lavoro ci siamo dedicati in questi ultimi anni. È stato un lavoro di notevole interesse scientifico e l'aver contribuito a troncare una guerra che minacciava di tirar avanti per mesi o per anni è stato indubbiamente motivo di una certa soddisfazione. Noi tutti speriamo che l'uso futuro di queste nuove invenzioni sia su base ragionevole e serva a qualche cosa di meglio che a rendere le relazioni internazionali ancora più difficili di quello che sono state fino ad ora. I giornali hanno pubblicato un certo numero di dettagli sul lavoro di questi ultimi anni e tali dettagli, naturalmente, non sono più segreti. Ti interesserà sapere, se non lo sai già dai giornali italiani, che verso la fine del 1942 abbiamo costruito a Chicago la prima macchina per produrre una reazione a catena con uranio e grafite. È diventato d'uso comune chiamare queste macchine «pile». Dopo la prima pila sperimentale molte altre ne sono state costruite di grande potenza. Dal punto di vista della fisica, come ti puoi immaginare, queste pile rappresentano una ideale sorgente di neutroni che abbiamo usato tra l'altro per molte esperienze di fisica

nucleare e che probabilmente verranno usate ancora di più per questo scopo ora che la guerra è finita.»

Lettera di Enrico Fermi a Edoardo Amaldi del 28 agosto 1945 (in Edoardo AMALDI, Da via Panisperna all'America, Editori Riuniti, Roma 1997)

«Vorrei discutere con voi la crisi che la scienza attraversa da due anni a questa parte. In larga misura questa crisi è dovuta all'improvvisa consapevolezza, di parte dell'opinione pubblica e del Governo, del tremendo ruolo che la Scienza può avere nelle cose umane. L'importanza di questo ruolo era già nota. Ma il drammatico impatto portato dalla costruzione della bomba atomica lo ha portato nella pubblica consapevolezza in maniera così vivida che gli scienziati si sono trovati, inaspettatamente e talora contro la propria volontà, ad essere sotto i riflettori [...] C'è una grande penuria di uomini di scienza ben preparati [...] Ora le iscrizioni di studenti nei dipartimenti scientifici sono tornate a essere abbondanti. Spero che ben pochi di questi studenti siano attratti dal nuovo fascino che la scienza ha acquistato. La professione del ricercatore deve tornare alla sua tradizione di ricerca per l'amore di scoprire nuove verità. Poiché in tutte le direzioni siamo circondati dall'ignoto e la vocazione dell'uomo di scienza è di spostare in avanti le frontiere della nostra conoscenza in tutte le direzioni, non solo in quelle che promettono più immediati compensi o applausi.»

Discorso tenuto da Enrico Fermi nel 1947 (in Giulio MALTESE, Ritorno a Chicago: Enrico Fermi e la nascita della fisica delle alte energie nel secondo dopoguerra (1946-1954), in Atti del XXI Congresso Nazionale di Storia della Fisica e dell'Astronomia, Dipartimento di Fisica, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (CS), 6, 7 e 8 giugno 2001)

2012 Le responsabilità della scienza e della tecnologia.

«Agisci in modo che le conseguenze della tua azione siano compatibili con la permanenza di un'autentica vita umana sulla terra.»

Hans JONAS, Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica, Einaudi, Torino 1990 (ed. originale 1979)

«Mi piacerebbe (e non mi pare impossibile né assurdo) che in tutte le facoltà scientifiche si insistesse a oltranza su un punto: ciò che farai quando eserciterai la professione può essere utile per il genere umano, o neutro, o nocivo. Non innamorarti di problemi sospetti. Nei limiti che ti saranno concessi, cerca di conoscere il fine a cui il tuo lavoro è diretto. Lo sappiamo, il mondo non è fatto solo di bianco e di nero e la tua decisione può essere probabilistica e difficile: ma accetterai di studiare un nuovo medicamento, rifiuterai di formulare un gas nervino. Che tu sia o non sia un credente, che tu sia o no un "patriota", se ti è concessa una scelta non lasciarti sedurre dall'interesse materiale e intellettuale, ma scegli entro il campo che può rendere meno doloroso e meno pericoloso l'itinerario dei tuoi compagni e dei tuoi posteri. Non nasconderti dietro l'ipocrisia della scienza neutrale: sei abbastanza dotto da saper valutare se dall'uovo che stai covando sguscerà una colomba o un cobra o una chimera o magari nulla.»

Primo LEVI, Covare il cobra, 11 settembre 1986, in Opere II, Einaudi, Torino 1997

«È storia ormai a tutti nota che Fermi e i suoi collaboratori ottennero senza accorgersene la fissione (allora scissione) del nucleo di uranio nel 1934. Ne ebbe il sospetto Ida Noddack: ma né Fermi né altri fisici presero sul serio le sue affermazioni se non quattro anni dopo, alla fine del 1938. Poteva benissimo averle prese sul serio Ettore Majorana, aver visto quello che i fisici dell'Istituto romano non riuscivano a vedere. E tanto più che Segrè parla di «cecità». *La ragione della nostra cecità non è chiara nemmeno oggi*, dice. Ed è forse disposto a considerarla come provvidenziale, se quella loro cecità impedì a Hitler e Mussolini di avere l'atomica. Non altrettanto – ed

è sempre così per le cose provvidenziali – sarebbero stati disposti a considerarla gli abitanti di Hiroshima e di Nagasaki.»

Leonardo SCIASCIA, La scomparsa di Majorana, Einaudi, Torino 1975

«La scienza può aiutarci a costruire un futuro desiderabile. Anzi, le conoscenze scientifiche sono mattoni indispensabili per erigere questo edificio. Ma [...] è d'obbligo sciogliere il nodo decisivo del valore da dare alla conoscenza. Il valore che sembra prevalere oggi è quello, pragmatico, che alla conoscenza riconosce il mercato. Un valore utilitaristico: dobbiamo cercare di conoscere quello che ci può tornare immediatamente ed economicamente utile. [...] Ma, se vogliamo costruire un futuro desiderabile, anche nel campo della scienza applicata il riconoscimento del valore della conoscenza non può essere delegato al mercato. Lo ha dimostrato la recente vertenza tra le grandi multinazionali e il governo del Sud Africa sui farmaci anti-Aids [...]. Il mercato non è in grado di distribuire gli "utili della conoscenza" all'80% della popolazione mondiale. Per costruire il futuro coi mattoni della scienza occorre dunque (ri)associare al valore di mercato della conoscenza altri valori: i valori dello sviluppo umano.»

Pietro GRECO, Sua maestà la tecnologia. Chi ha paura della scienza?, "l'Unità", 7 luglio 2001

«La ricerca dovrebbe essere libera, non dovrebbe essere guidata da nessuno. In fondo se ci si pensa bene, da che essa esiste è frutto dell'istanza del singolo piuttosto che risultato collettivo. Dovrebbe essere libera da vincoli religiosi e soggiogata a un unico precetto: progredire nelle sue applicazioni in funzione del benessere degli esseri viventi, uomini e animali. Ecco questa credo sia la regola e l'etica dello scienziato: la ricerca scientifica deve accrescere nel mondo la proporzione del bene. Le applicazioni della scienza devono portare progresso e non regresso, vantaggio e non svantaggio. Certo è anche vero che la ricerca va per tentativi e di conseguenza non ci si può subito rendere conto dell'eventuale portata negativa; in tal caso bisognerebbe saper rinunciare.»

Margherita HACK intervistata da Alessandra Carletti, Roma Tre News, n. 3/2007

2013 La ricerca scommette sul cervello.

«Se vogliamo realizzare i migliori prodotti dobbiamo investire nelle migliori idee». Con queste parole il presidente americano Barack Obama illustra dalla Casa Bianca il lancio del progetto "Brain" ovvero una "ricerca che punta a rivoluzionare la nostra comprensione del cervello umano". Lo stanziamento iniziale è di 100 milioni di dollari nel bilancio federale del 2014 e l'intento del "Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies" è di aiutare i ricercatori a trovare nuovi metodi per trattare, curare e perfino prevenire disordini cerebrali come l'Alzheimer, l'epilessia e i gravi traumi attraverso la definizione di "fotografie dinamiche del cervello capaci di mostrare come le singole cellule cerebrali e i complessi circuiti neurali interagiscono alla velocità del pensiero". Tali tecnologie, spiega un documento pubblicato dalla Casa Bianca, "apriranno nuove strade all'esplorazione delle informazioni contenute ed usate dal cervello, gettando nuova luce sui collegamenti fra il suo funzionamento e i comportamenti umani". L'iniziativa "Brain" (cervello) è una delle "Grandi Sfide" che l'amministrazione Obama persegue al fine di raggiungere "ambiziosi ma realistici obiettivi per l'avanzamento della scienza e della tecnologia" in cooperazione con aziende private, centri di ricerca universitari, fondazioni e associazioni filantropiche al fine di assicurare agli Stati Uniti la leadership sulla frontiera della scienza nel XXI secolo.»

Maurizio MOLINARI, Obama, 100 milioni di dollari per "mappare" il cervello, "LA STAMPA.it BLOG" – 02/04/2013

«Il cervello umano riprodotto su piattaforme informatiche, per ricostruirne il funzionamento in linguaggio elettronico. Obiettivi: trovare una cura contro le malattie neurologiche e sviluppare computer superintelligenti. È l'iniziativa Human brain project (Hbp), che la Commissione europea finanzia attraverso il bando Fet (Future and emerging technologies). Hbp è stato scelto, insieme a un'altra proposta (progetto

Graphene), in una lista di 6 presentate 3 anni fa. Il finanziamento Ue appena assegnato coprirà la fase di start up (circa 54 milioni di euro per 30 mesi), ma la durata prevista degli studi è di 10 anni, per un investimento complessivo pari a 1,19 miliardi. Al progetto, coordinato dal neuroscienziato Henry Markram dell'École Polytechnique Fédérale di Losanna - partecipano 87 istituti di ricerca europei e internazionali, di cui 5 italiani [...]. Il progetto [...] prevede di raccogliere tutte le conoscenze scientifiche disponibili sul cervello umano su un solo supercomputer. Mettendo insieme le informazioni che i ricercatori hanno acquisito sul funzionamento delle molecole, dei neuroni e dei circuiti cerebrali, abbinata a quelle sui più potenti database sviluppati grazie alle tecnologie Ict, l'obiettivo è costruire un simulatore dell'intera attività del cervello umano. Una specie di clone hi-tech. Un modello con 100 miliardi di neuroni - precisano gli esperti - permetterebbe di studiare possibili terapie per contrastare malattie come Alzheimer, Parkinson, epilessia e schizofrenia. Il patrimonio di dati, messi a disposizione su piattaforme avanzate, sarà offerto agli scienziati di tutto il mondo. L'intenzione di Human Brain Project, in pratica, è costruire l'equivalente del Cern per il cervello.»

"Il Sole 24 Ore Sanità" - 28 gennaio 2013 (<http://sanita.ilsole24ore.com>)

«Come che sia, abbiamo imparato più cose sul cervello e la sua attività negli ultimi cinque decenni che nei precedenti cinque millenni, anche se alcuni, soprattutto in Italia, non se ne sono ancora accorti. Il momento attuale è estremamente favorevole. Perché? Perché si è realizzata una convergenza pressoché miracolosa di tre linee di ricerca sperimentali illuminate da una linea di ricerca teorica, convergenza che ha fatto germogliare quasi all'improvviso una serie di studi e che ha prodotto una serie di risultati degni di essere raccontati. La prima linea di ricerca è rappresentata dalla cosiddetta *psicologia sperimentale*. Se si vuole studiare l'essere umano, è necessario porgere delle domande e ascoltare le relative risposte, dobbiamo insomma metterlo alla prova. In parole povere, occorre uno studio psicologico. Il fatto è che la psicologia sperimentale è molto lenta: per arrivare a una qualche conclusione ci vogliono decine di anni; se fosse rimasta l'unica linea di ricerca, ci avrebbe fornito indicazioni senz'altro preziose, ma saremmo ancora lì ad aspettare. Per fortuna, contemporaneamente si è registrata l'esplosione della biologia, soprattutto della genetica e della biologia molecolare e, un po' più tardi, della *neurobiologia*. Lo studio del sistema nervoso e, in particolare, del cervello sono d'altra parte fondamentali per la comprensione approfondita delle facoltà mentali e psichiche. In un caso come nell'altro, si tratta di scienze né nuove né inattese. La terza linea di ricerca, invece, non era assolutamente attesa. È una linea relativamente nuova e come sbocciata dal nulla: un regalo del cielo o, meglio, della fisica moderna. In inglese questo campo di ricerca si chiama *brain imaging* o *neuroimaging*, in francese si chiama *neuroimagerie*, in italiano non ha ancora un nome. Qualcuno parla di *neuroimmagini*, ma il termine rende poco l'idea. È comunque la più incisiva delle tre linee, quella che ha dato un vero e proprio scossone all'intero settore di indagine e gli ha impartito un'accelerazione inusitata. Parliamo della visualizzazione dell'attività cerebrale mediante l'uso di macchine, il cui nome è oggi a tutti familiare: tomografia ad emissione di positroni (PET), risonanza magnetica nucleare e funzionale (RMN e fMRI). Queste tecniche strumentali permettono di guardare dentro la testa di un essere umano vivo e vegeto, mentre esegue un compito.»

*Edoardo BONCINELLI, La vita della nostra mente,
Editori Laterza, Roma-Bari 2011*

«Forme di organizzazione centralizzata della ricerca, anche piuttosto complesse, sono note almeno dalla seconda metà del Diciannovesimo secolo. Il modello odierno di organizzazione e finanziamento della ricerca scientifica, caratterizzato dall'impegno diretto dello Stato, dalla pianificazione generale dell'impresa scientifica in funzione delle esigenze nazionali e dallo sviluppo della cooperazione internazionale, si definisce però nel periodo a cavallo delle guerre mondiali, per trovare una diffusione amplissima nel secondo dopoguerra. Nei successivi decenni, la complessità crescente dei bisogni della società e lo sviluppo della ricerca hanno comportato una ridefinizione del modello organizzativo basato sul ruolo centrale dello Stato, aprendo all'ingresso di nuovi soggetti, come le industrie private e le associazioni dei pazienti.»

*Fabio DE SIO, Organizzazione e finanziamento della ricerca,
in RIZZOLI LAROUSSE, Novecento.
La grande storia della civiltà europea, Federico Motta Editore, Milano 2008*

2014 Tecnologia pervasiva.

«Anche la Silicon Valley ha la sua religione. E potrebbe presto diventare il paradigma dominante tra i vertici e gli addetti ai lavori della culla dell'innovazione contemporanea. È il «transumanesimo» e si può definire, scrive il saggista Roberto Manzocco in "Esseri Umani 2.0" (Springer, pp. 354), come «un sistema coerente di fantasie razionali parascientifiche», su cui la scienza cioè non può ancora pronunciarsi, «che fungono da risposta laica alle aspirazioni escatologiche delle religioni tradizionali». Per convincersene basta scorrerne i capisaldi: il potenziamento delle nostre capacità fisiche e psichiche; l'eliminazione di ogni forma di sofferenza; la sconfitta dell'invecchiamento e della morte. Ciò che piace ai geek della Valley è che questi grandiosi progetti di superamento dell'umano nel "post-umano" si devono, e possono, realizzare tramite la tecnologia. E tecniche, la cui fattibilità è ancora tutta da scoprire, come il "mind uploading", ossia il trasferimento della coscienza su supporti non biologici, e le "nanomacchine", robot grandi come virus in grado di riparare le cellule cancerose o i danni da malattia degenerativa direttamente a livello molecolare.»

Fabio CHIUSI, TRANS UMANO la trionferà, "l'Espresso" – 6 febbraio 2014

«Lord Martin Rees, docente di Astrofisica all'Università di Cambridge e astronomo della Regina, la vede un po' diversamente: i robot sono utili per lavorare in ambienti proibitivi per l'uomo – piattaforme petrolifere in fiamme, miniere semidistrutte da un crollo, centrali in avaria che perdono sostanze radioattive – oltre che per svolgere mestieri ripetitivi. Ma devono restare al livello di «utili idioti: la loro intelligenza artificiale va limitata, non devono poter svolgere mestieri intellettuali complessi». L'astronomo della Corte d'Inghilterra, occhi rivolti più alle glorie del passato che alle speranze e alle incognite di un futuro comunque problematico, propone una ricetta che sa di luddismo. Una ricetta anacronistica ed estrema che si spiega con l'angoscia che prende molti di noi davanti alla rapidità con la quale la civiltà dei robot – della quale abbiamo favoleggiato per decenni e che sembrava destinata a restare nei libri di fantascienza – sta entrando nelle nostre vite. Che i robot stiano uscendo dalle fabbriche lo sappiamo da tempo: il bancomat è un bancario trasformato in macchina, in servizio notte e giorno. In molti supermercati il cassiere non c'è più, sostituito da sensori, lettori di codici a barre, sistemi di pagamento automatizzati. In Giappone e Francia si moltiplicano treni e metropolitane guidate da un computer (è così la nuova Linea 5 della metropolitana di Milano), così come tutti i convogli che si muovono all'interno dei grandi aeroporti del mondo sono, ormai, senza conducente.»

M. GAGGI, E il robot prepara cocktail e fa la guerra, "Corriere della Sera. la Lettura" – 26 gennaio 2014

«Per molto tempo al centro dell'attenzione sono state le tecnologie e gli interrogativi che si portano dietro: «Meglio i tablet o i netbook?», «Android, iOS o Windows?», seguiti da domande sempre più dettagliate «Quanto costano, come si usano, quali app...». Intanto i docenti hanno visto le classi invase da Lim, proiettori interattivi, pc, registri elettronici o tablet, senza riuscire a comprendere quale ruolo avrebbero dovuto assumere, soprattutto di fronte a ragazzi tecnologicamente avanzati che li guardavano con grandi speranze e aspettative. Per gli studenti si apre una grande opportunità: finalmente nessuno proibisce più di andare in internet, di comunicare tramite chat, di prendere appunti in quaderni digitali o leggere libri elettronici.»

Dianora BARDI, La tecnologia da sola non fa scuola, "Il Sole 24 ORE. nòva" – 12 gennaio 2014

«Passando dal tempo che ritorna al tempo che invecchia, dal tempo ciclico della natura regolato dal sigillo della necessità al tempo progettuale della tecnica percorso dal desiderio e dall'intenzione dell'uomo, la storia subisce un sussulto. Non più decadenza da una mitica età dell'oro, ma progresso verso un avvenire senza meta. La progettualità tecnica, infatti, dice avanzamento ma non senso della storia.

La contrazione tra "recente passato" e "immediato futuro", in cui si raccoglie il suo operare, non concede di scorgere fini ultimi, ma solo progressi nell'ordine del proprio potenziamento. Null'altro, infatti, vuole la tecnica se non la propria crescita, un semplice "sì" a se stessa. L'orizzonte si spoglia dei suoi confini. Inizio e fine non si congiungono più come nel ciclo del tempo, e neppure si dilatano come nel senso del tempo. Le mitologie perdono la loro forza persuasiva. Tecnica vuol dire, da subito, congedo dagli dèi.»

*Umberto GALIMBERTI, Psiche e techne. L'uomo nell'età della tecnica,
Feltrinelli, Milano 2002*

A cura della Redazione di Emmeциquadro

Fonte: <http://www.edscuola.it/archivio/esami/esprove.html>