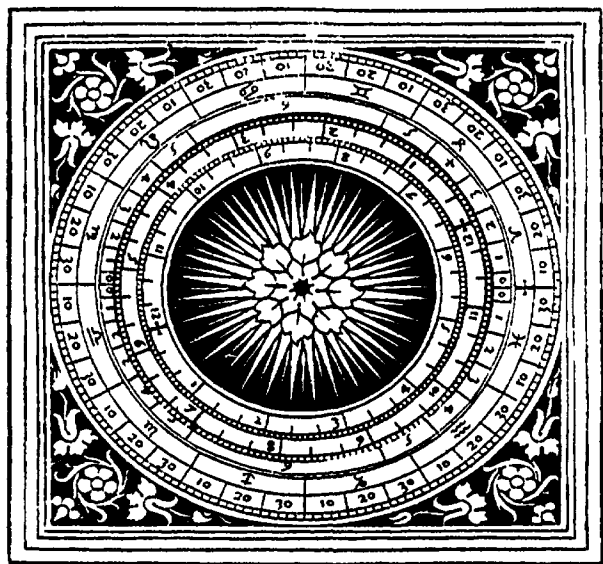


INTERVISTA A GIULIO GIORELLO. «Lo Spazio? Un mito che ora rischia di franare»



■ Per qualcuno fu la realizzazione di un grande sogno. Il sogno di un giovane presidente John Kennedy, e di un esperto ingegnere, Wernher von Braun. Per qualche altro fu l'inizio della politica (e della scienza) spettacolo. Accompagnato da un pizzico salutare e insieme osceno di delirio di onnipotenza da parte dell'*homo technologicus*. Per John Logsdon, dello *Space Policy Institute* della George Washington University, e per Alain Dupas, della CNES (l'agenzia spaziale francese) «invece fu «suo un'impresa suggerita dalla guerra fredda, che dovrebbe essere valutata innanzitutto in termini di politica estera» (Le Scienze, luglio 1994).

Giulio Giorello, cosa fu veramente quel primo, piccolo passo che Neil Armstrong fece sulla Luna nella notte tra il 20 e il 21 luglio di 25 anni fa?
Fu molte cose insieme. Se dovessimo compendiarlo in uno slogan, sceglierei «Galileo, avevi ragione». Perché per la prima volta l'uomo toccò con mano ciò che Galileo aveva dimostrato nel *Sidereus Nuncius* del 1610 sulla Luna e nel mondo sopra lunare valgono le medesime leggi fisiche operanti nel mondo sub-lunare, qui sulla Terra. Questo pensiero volto a Galileo è quasi un dovere. Peraltro anche Armstrong e gli altri protagonisti delle missioni Apollo tornati sulla Terra hanno riferito che quando erano lì a passeggiare nel Mare della Tranquillità avevano pensato ai Grandi A Keplero, che già a quei tempi sognava di andare sulla Luna, anche se in puro spirito. Al nostro Galileo A Newton che ha creato quella grande impalcatura teorica, la meccanica, che sottende anche ai viaggi spaziali. Insomma gli astronauti avevano pensato ai quei fisici e a quei matematici del '600 che con le loro intuizioni teoriche hanno reso possibile il grande progresso tecnologico che li aveva portati fin sulla Luna.

Il piccolo passo di Armstrong fu dunque il trionfo della meccanica classica?

Sì, ma anche della *vite* ingegneristica. A quella tecnologia molto sofisticata che può essere personificata nella straordinaria figura di Wernher von Braun. L'ingegnere tedesco che dalla protomissilistica delle V2, tragicamente sperimentate su Londra nel corso della seconda guerra mondiale, arriva alla missilistica matura del Saturn V che proietta l'uomo sulla Luna. Questo ingegnere dalle intuizioni precoci è l'uomo che più di ogni altro ha coltivato il sogno dell'esplorazione degli altri mondi. Un sogno proiettato nel futuro. Che inizia col nostro satellite. Ma che poi, subito dopo, doveva proseguire con Marte. E oggi di viaggio su Marte si ritorna a parlare.

Fu dunque un sogno tra scienza e tecnologia quel viaggio?

Come in molte altre grandi conquiste dell'umanità, o meglio come in molti altri momenti di svolta culturale. L'allunaggio dell'Apollo 11 fu questo e molte altre cose insieme. Fu una miscela di intuizioni filosofiche metafisiche quasi di grandi teorie scientifiche, di innovazioni tecnologiche ma anche di condizionamenti economici, di vicende politiche di eventi bellici. Di passioni. Tutto questo fu la «conquista della Luna». Come tutto questo era stata la scoperta dell'America.

Non c'è differenza dunque tra l'esplorazione geografica del '400 e del '500 e l'esplorazione lunare del '900?

Le differenze? Beh una differenza è che Neil Armstrong non ha trovato i Seleniti. Sono rimasti nelle

Carta d'identità

Giulio Giorello è nato a Milano nel 1945. È stato uno dei maggiori allievi di Ludovico Geymonat. Dal 1978 è professore di Filosofia della scienza all'Università di Milano. Ha insegnato all'Università di Catania, e ha collaborato con il Cnrs francese, con la Nuova Università di Lisbona, e con il «Chelsea College» di Londra. Ha lavorato alla monumentale «Storia del pensiero filosofico e scientifico» diretta da Geymonat (per la parte su «Popper e la filosofia della scienza di lingua inglese») e ha scritto tra l'altro: «Lo spettro e il libertino» (Mondadori). È stato coautore, assieme a Geymonat, de «Le ragioni della scienza» (Laterza), nonché di «Filosofia della scienza» (Jaca Book).



L'impronta lasciata dall'astronauta Neil Armstrong sulla Luna. A sinistra una rappresentazione rinascimentale delle fasi lunari

Dalla Luna alla Terra

PIETRO GRECO

fantasie di Keplero che pensava di collocare in sogno coi Lunari. Sono rimasti nelle fantasie di Cyrano de Bergerac, che sul nostro satellite naturale trova polizia e tribunali inflessibili nel condannare chiunque osi asserire che la Luna non è il centro del cosmo. Proprio come a Roma dove il tribunale della Chiesa aveva condannato Galileo per aver sottratto la Terra dal centro dell'universo. Armstrong non ha trovato i Seleniti. E ci ha riconfermati nella nostra, forse momentanea, solitudine cosmica.

Professore lei continua a collocare il viaggio sulla Luna in una sorta di dimensione onirica. Una specie di sogno della prassi. Ma poi quell'incantesimo si è rotto. E piuttosto rapidamente. Perché?

Perché non solo non sono stati trovati i Seleniti. Ma per aderire alla sua voglia di concretezza neppure si è trovata quella dovizia di materiali rari che si pensava ci fosse sulla Luna. Poi è venuto meno il motivo strategico e militare il confronto tra due superpotenze

ideologicamente e militarmente contrapposte. La spinta o, se vuole, il sogno alla Luna sono nati in un'America frustrata dopo i primi successi spaziali dell'Unione Sovietica. L'Urss era in vantaggio nello spazio con il primo satellite, lo Sputnik ed il primo astronauta, Yuri Gagarin. L'America non lo accettò. La Luna, lo spazio divennero parte della «nuova frontiera» proposta da Kennedy, oltre che un luogo dove combattere quello strano conflitto che è stato definito «guerra fredda». Oggi tutto è cambiato.

C'era allora una propensione all'ottimismo, talvolta all'orgoglio, che trovava in Kennedy la sua personificazione e che oggi non c'è più.

John Kennedy seppe utilizzare con grande abilità l'idea di «nuova frontiera». Sapeva incarnare come pochi altri il mito americano: successo, prestigio, giovinezza. Ma era anche un «ish american» americano di origine irlandese. Dotato dell'audacia necessaria per trasferire la nuova frontiera dal «far west» del continente america-

no allo spazio

Kennedy non c'è più e tutto è cambiato. Eppure oggi, anche se senza i grandi entusiasmi di quel periodo, si parla ancora di ritorno alla Luna e di viaggi su Marte.

Ma in un contesto politico diverso. E soprattutto con un budget ridotto. D'altra parte l'Unione Sovietica non c'è più. E l'America la sua «nuova frontiera» c'è. Ma dentro. Perché non sono stati sciolti alcuni nodi che proprio Kennedy aveva visto il problema razziale il problema dei poveri.

Finito il confronto è iniziata un'altra era. Su Marte nel 2020 Usa e Russia contano di arrivare insieme, magari con Europa e Giappone.

Forse aveva ragione il regista di quel film *2001 Odissea nello spazio* l'organizzazione dei viaggi spaziali del futuro sarà frutto della cooperazione tra diverse nazioni e tra diverse culture. Non è mica un fatto negativo. Neppure per i viaggi spaziali. Tant'è che il loro fascino non è andato perduto. Marte con tutte le sue pregnanze simboliche ancora ci attira. Il sogno di von Braun non è perso.

C'è un elemento che forse si è perso. Quell'attesa un po' ingenua un po' ammirata dell'impronta spaziale intesa come spettacolo.

Sì nel 1969 tutti rimanemmo affascinati dallo sbarco sulla Luna. Anche quelli che contestavano l'America o la scienza o il capitale magari confondendo in un unico cum le tre cose. Oggi un nuovo «sbarco sulla Luna non ci colpirebbe così tanto. Un po' a causa della assuefazione. Un po' perché i nostri problemi immediati riguardano in modo drammatico la coesistenza sul pianeta. Ci siamo resi conto che questo nostro piccolo pensiero planetario è molto fragile. È fragile l'ambiente naturale. Ed è fragile l'ambiente delle idee. Gli episodi di intolleranza qui in Europa o in Ruanda ci lasciano inorriditi. Forse ha ragione Edgar Morin quando in *Terra Patria* il suo libro più recente sostiene che la nostra prima preoccupazione dovrebbe essere capire chi siamo noi su questo pianeta.

Professore, non è cambiato per caso anche il nostro approccio nel rapporto con la natura? Oggi ripareremo di conquista della

Luna?

Oggi stiamo cominciando a capire che la natura è un po' più complessa e sofisticata di quanto si immaginasse. Il termine conquista è un termine ambiguo. Se conquista vuol dire dominio assoluto, beh allora l'uomo non ne ha fatte mica tante. Guardi anche alla storia politica oltre che a quella naturale. Anche le conquiste nuscite hanno quasi sempre avuto un prezzo molto troppo elevato. Oggi stiamo cercando di uscire da questa idea di «diritto di conquista». Una nuova forma di pensiero libertario è venuta fuori dallo smantellamento in politica di questa idea che è stata una delle grandi maledizioni della storia dell'occidente. Grandi passi dobbiamo ancora fare nello smantellamento del «diritto di conquista» nei confronti della natura. In questo molto ci aiutano quei grandi scienziati che pur partendo da diversi punti di vista filosofici come Jacques Hadamard ed Albert Einstein ci hanno indicato quanta siano delicate le risposte che ci dà la natura e quanto sia rozza ogni pretesa di conquista.

C'è qualcosa dunque che abbiamo guadagnato: il senso del limite? Quel senso del limite dell'uomo e della sua tecnologia che nel 1969 forse non era molto presente?

Nella fisica e nella scienza più in generale questo senso del limite c'è da tempo. Già all'inizio di questo secolo in una sorta di autoriflessione la fisica ha dimostrato che tutte le sue leggi si possono formulare come enunciazioni di divieti. Lo hanno detto i grandi fisici da Einstein ad Heisenberg. Abbiamo scoperto limitazioni profonde nel cuore della matematica e nel cuore delle scienze sociali. Lo ha proposto Karl Popper come uno dei punti forti del suo pensiero. Lo constatiamo oggi nella fisica dello spazio nella termodinamica in biologia, in ecologia. I successi tecnologici talvolta ce lo fanno dimenticare. Ma la scienza il sapere critico ci mette di fronte ai nostri limiti. Quasi ci ammonisce a non essere troppo orgogliosi.

ARCHIVI

P.G.

La Luna

Da Aristotele ad Armstrong

«Bellissima cosa e oltremodo a vedersi attraente è il poter rimirare il corpo lunare e quindi con la certezza che è data dall'esperienza sensibile si possa apprendere non essere affatto la Luna rivestita di superficie liscia e levigata ma «cabra e ineguale e allo stesso modo della faccia della Terra presentarsi ricoperta in ogni parte di grandi prominente, di profonde valli e di anfratti». Il 12 marzo del 1610 Galileo Galilei licenzia il suo *Sidereus Nuncius* e, con esso buona parte della fisica di Aristotele. La Luna e il mondo sopra la Luna sosteneva Aristotele è il mondo incorruttibile della eterna perfezione retto da leggi semplici e precise. E comunque diverse da quelle che vivono qui, nel corruttibile mondo sublunare. Invece no. Si avvide Galileo quando puntò il suo piccolo cannocchiale sul satellite naturale e constatò che le ombre lunghe ed effimere dell'alba lunare non sono diverse dalle ombre dell'alba terrestre. La Luna è un corpo tozzo e butterato, pieno di montagne e ricco di valli. Impetito come la Terra. È governato dalle medesime leggi fisiche. Come può constatare direttamente Neil Armstrong solo 359 anni dopo.

Isaac Newton

La stabilità del sistema solare

Galileo ha tolto la Luna dal regno della perfezione e la Terra dal centro dell'universo. Ma alla fine del '600 Isaac Newton sembra ripristinare almeno in parte l'antico ordine cosmico perduto. Con le sue semplici leggi della gravitazione universale confonde solide fondamenta alla meccanica classica. E grazie alle equazioni di Newton che Apollo 11 compie la sua missione e porta l'uomo sulla Luna. L'universo di Newton sembra muoversi come vuole una delle grandi metafore del pensiero occidentale come un meccanismo come un orologio. Eppure lo stesso Newton specifica che il sistema solare pur rispettando le sue rigorose leggi gravitazionali non è del tutto stabile. A renderlo instabile sono le interazioni gravitazionali tra i pianeti. Newton propone che sia l'intervento di Dio ad evitare continuamente una catastrofe cosmica che coinvolga anche la Terra. Già ma fino a quando?

Ordine e caos

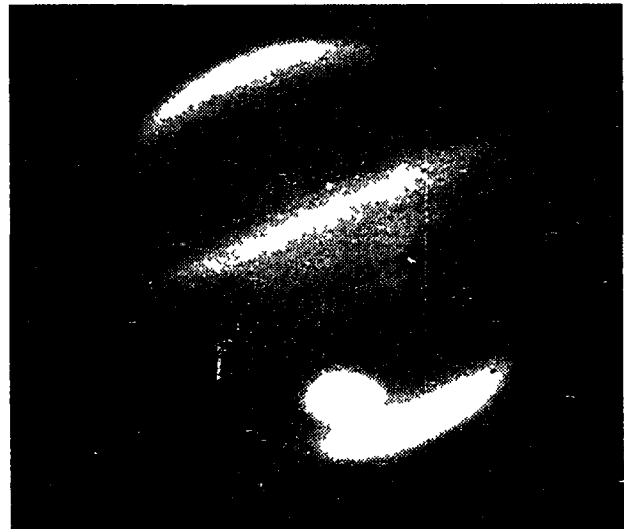
Da Laplace a Laskar

Pierre Simon de Laplace alla fine del '700, riporta la stabilità nel sistema solare. A scapito della perfezione. Dimostra che le orbite dei pianeti non sono ellissi fisse come pensava Keplero. Ma presentano variazioni periodiche. Che sono la salvezza. Perché adesso le sole leggi di Newton bastano a spiegare tutti i movimenti planetari. Il sistema solare non sarà più il luogo della perfezione ma è il luogo della stabilità. Alla fine del '800 un altro francese il matematico Poincaré dimostra che le assunzioni di Laplace non sono del tutto corrette. Che anche un semplice problema a 3 corpi non è integrabile. E che non si può stabilire quindi neppure che il sistema Sole-Terra-Luna sia un sistema stabile in eterno. L'intuizione di Poincaré è confermata un secolo dopo da un altro francese, Jacques Laskar il quale dimostra la «instabilità» del sistema solare e la caoticità delle orbite di tutti i pianeti tellurici: Terra, Venere e Marte, oltre che Mercurio e la Luna? Beh la Luna lungi dall'essere una minaccia di catastrofe è una fonte di stabilità per la Terra. Impedisce che il suo asse di rotazione impazzisca e inizi a oscillare in modo imprevedibile.

Apollo 11

L'origine del satellite lunare

Quale è stato il contributo scientifico delle missioni Apollo? Ovvio: valeva la pena di spendere tanti soldi per inviare in totale 10 uomini ad esplorare la Luna? A queste domande risponde il geologo Jeffrey Taylor sull'ultimo numero di *Scientific American*. Armstrong e compagni hanno consentito di accettare un'ipotesi sull'origine del satellite sarebbe «nonscisto» dalla terra dopo l'impatto con un altro corpo celeste gigante. I campioni di roccia raccolti poco più di 300 chili, hanno consentito di stabilire che quasi tutti i crateri lunari sono nati da impatti con meteoriti e asteroidi. Che non c'è acqua. E che i cosiddetti mari si sono formati 3 miliardi e più di anni fa per fuoriuscita e raffreddamento di magma dall'interno della Luna.



La luminosità procurata dall'impatto della Cometa su Giove, 22 ore dopo

Ecco il giorno più lungo di Giove bombardato da rocce e ghiaccio

Astronomi e scienziati di tutto il mondo hanno vissuto ieri notte con grande emozione il più potente «bombardamento» del pianeta Giove da parte di quattro frammenti della cometa Shoemaker-Levy 9. Patricia Whitelock, dell'Osservatorio astronomico di Città del Capo (il Sudafrica è un luogo particolarmente fortunato per l'osservazione dell'evento astronomico dell'anno), ha detto ai giornalisti che il «frammento» denominato Q1 e che ha un diametro di quattro chilometri, ha colpito la superficie del grande pianeta alle 21.59 (ora locale e italiana). «Si tratta di un ammasso di rocce e ghiaccio che è piombato su Giove alla velocità di oltre 200 mila chilometri orari». Il «bombardamento» da parte di Q1 è stato preceduto alle 21.32 dall'urto del frammento Q2, più piccolo dell'altro. Gli impatti di lunedì scorso (nella foto qui accanto, quello del frammento G) hanno lasciato «cicatrici» nere sulla superficie gassosa di Giove e hanno sprigionato una gran massa di energia luminosa. Il bombardamento di Giove da parte della cometa continuerà sino a domani.