

Mai così tanta CO₂ nell'atmosfera

L'anidride carbonica prodotta dalle attività umane è in costante crescita nella nostra atmosfera. In questi giorni è stata raggiunta la concentrazione di 400 ppm (parti per milione) la più alta mai registrata da quando l'uomo cammina sulla terra. I carotaggi dei ghiacci antartici ci dicono che, durante gli ultimi 100.000 anni, la concentrazione di CO₂ è oscillata tra il valore di 180 ppm durante il periodo glaciale e 280 ppm durante gli ultimi 10.000 anni, a comprendere tutta la storia dell'uomo

IL CASO STAMINA

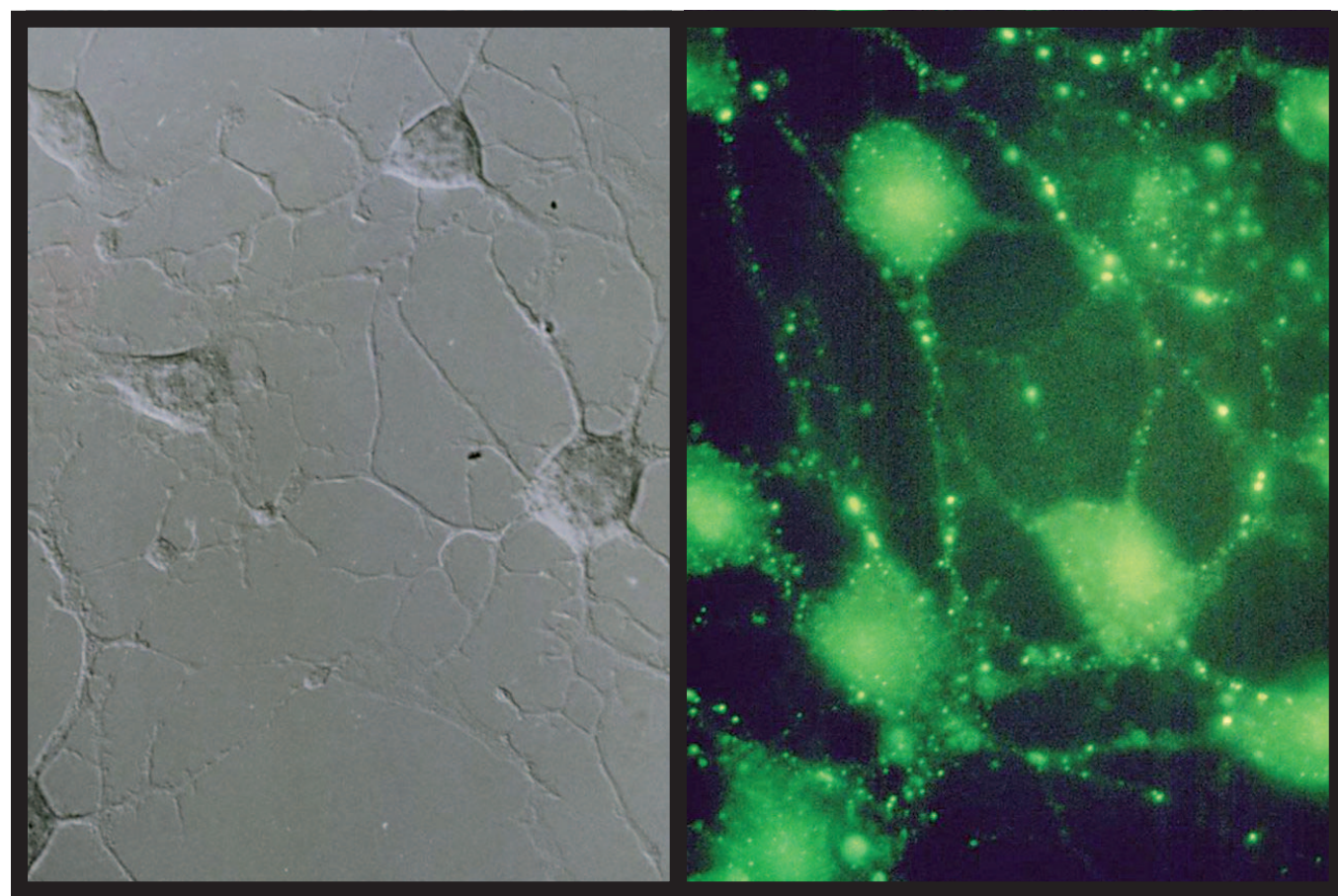
Tutta questione di metodo

Vannoni dovrebbe consegnare il suo il 1° agosto. Intanto ha acquisito alleati ma la scienza esige trasparenza completa

di Paolo Bianco

La scelta di promuovere una sperimentazione sul cosiddetto "metodo Stamina" era intesa a fare chiarezza. Due mesi dopo, però, molte cose sono già chiare. È chiaro che non è mai esistito un "metodo Stamina" né, quindi, una "terapia Stamina". È chiaro che sono stati curati in ospedali pubblici dei pazienti gravi con trattamenti arbitrari, casuali, estemporaneamente modificati, e non precisamente noti («non standardizzati», dice Stamina), che ci sono denunce di pazienti che si ritengono danneggiati dal trattamento e un'inchiesta della Procura, secondo quanto si apprende dalla stampa, per associazione a delinquere finalizzata alla truffa e alla somministrazione di farmaci pericolosi. È chiaro che dietro Stamina ci sono interessi commerciali locali, e anche «The Cure Alliance» che supporta Stamina e ne condivide l'obiettivo di allentare le regole e la vigilanza di organi regolatori come l'Aifa, e di facilitare la commercializzazione di "terapie" prima (senza) che ne sia provata l'efficacia.

Nell'attesa che Vannoni consegni il metodo al Ministero il 1° agosto, «Nature» lo ha fatto per lui. Ha mostrato i dati e come sono stati ottenuti, cioè in che consiste il "metodo" in sperimentazione, oltre ogni irragionevole dubbio. Quel che si sperimenta a spese della collettività, è ora in chiaro, e rende la prospettiva di un uso sul paziente, come la stessa trepidità attesa della consegna del "protocollo" imbarazzante per il Governo. Il protocollo che Stamina forse consegnerà all'Istituto Superiore di Sanità dovrà, visto l'accaduto, essere reso pubblico. Il Governo promuove la cosiddetta sperimentazione perché deve chiarezza, trasparenza e garanzie al pubblico e ai pazienti, e non a Vannoni. Più chiarezza del Governo, e di quanta possa farne la somministrazione a pazienti indifesi di sospensioni di cellule ossee, ha fatto «Nature». Ma per la stessa ragione che ha mosso il Parlamento nell'approvare la legge 57, il Governo non può promuovere una sperimentazione segreta. Dovrà dire cosa esattamente sia sottoposto a sperimentazione: se il "metodo Schegelskaya" o il "metodo Stamina"; se cellule coltivate secondo quanto descritto in un oscuro articolo del 2003 di una ricercatrice ucraina, o se invece cellule coltivate secondo la «variante Stamina» di quel "metodo", detta specificamente diversa da quel metodo. Le domande di brevetto di Stamina, gli articoli di Schegelskaya, e quello di «Nature» che li confronta dovreb-



CELLULE SIMILI A NEURONI | Uno dei più noti artefatti che fa assomigliare cellule ossee a "neuroni". La frammentazione di F-actina indotta da CAMP (in questo caso), o dalla sottrazione di siero, o da solventi organici (es., alcool). L'effetto, assai suggestivo è completamente reversibile. Dati originali di Mara Riminucci, Sapienza Università di Roma

bero essere allegati agli atti della Commissione scientifica. Diversamente, potrebbe per assurdo essere presentato al Ministero e "sperimentato" a spese dello Stato un terzo "metodo", diverso dal "metodo Stamina" e dal "metodo Schegelskaya", magari messo insieme da qualcun altro.

La «variante Stamina» permette, secondo Stamina, di trasformare cellule ossee in neuroni in due ore o meno, come effetto della sola esposizione ad acido retinoico in etanolo. Questo sarebbe la base dell'uso terapeutico delle cellule trasformate in neuroni in decine di malattie diverse, ma contraddice ogni conoscenza stabilita in biologia, e ogni plausibilità terapeutica in medicina. Più probabilmente, come già osservato dall'ufficio brevetti americano, il trattamento produce semplici effetti citotossici, scambiati per «neuroni». La verifica di questi effetti è in questo momento in corso in molteplici laboratori di punta nel mondo, e i risultati saranno resi pubblici. È difficile che la Commissione scientifica del Ministero arrivi a condividere il giudizio di Camillo Ricordi, fondatore e Presidente di «The Cure Alliance». Secondo Ricordi, che a differenza del Ministero e dei suoi organi tecnici ha già avuto il privilegio di esaminare il metodo Stamina «completato», i «dati sono promettenti, i risultati in alcune malattie mai ottenuti prima», la procedura «sicura»; e «criminale» sarebbe «non valutare il metodo». Secondo Ricordi e Stamina, gli editoriali di «Nature» sarebbero forse «pilotati» (sic), e l'Italia fuorviata da un «piccolo gruppo di scienziati assai vocali», nonché «dogmatici, talebani, inquisitori, arroganti, condannati dalla comunità scientifi-

ca» se magari non disposti a cestinare, sulla sola parola di qualcuno, il metodo della scienza e la conoscenza esistente e consolidata, la quale distingue l'osso dal cervello come oggetti naturali diversi; o non disposti a scambiare la sindrome di Kennedy per Sma «tipo 5» guarita, solo perché per tale la presenta una trasmissione di intrattenimento. Si parla dell'Accademia Nazionale dei Lincei (la più antica del mondo, fondata da Cesi e Galilei e pronunciata per acclamazione di mozione a classi riunite); della International Society for Stem Cell Research; del Premio Nobel Yamana e tutti i più importanti studiosi di cellule staminali del mondo; di Stem Cell Research Italy; del Gitmo; di coorti di neurologi e trapiantologi; delle associazioni di pazienti (Famiglie Sma, Sma Europe, Aisla); dei medici degli Spedali Civili di Brescia; di personalità come Veronesi; di «Nature», «Science», «Embo». Un piccolo gruppo di talebani.

Stamina, come qualcuno aveva previsto già mesi orsono, ha ora trovato nuovi alleati, oggettivi o soggettivi, oltre le imprese commerciali locali che la finanziano: Ricordi, «The Cure Alliance», le imprese commerciali americane che vorrebbero vendere «mesenchimali» per qualunque uso e senza prove di efficacia. Pseudoscienza e pseudomedicina (infusioni di cellule ossee per curare autismo, Sla, Sma, leucodistrofia metacromatica e ogni altro male); il ricorso alla magia evocativa della parola «staminale»; un piano di marketing per terapie di malattie letali senza prova di efficacia; l'attacco alle agenzie regolatorie; l'attacco alla scienza e agli scienziati; la pres-

enza per chiamare «trapianti» le «terapie avanzate» e sottrarle così alla vigilanza di Fda, Ema e Aifa; la cinica demagogia sulle «cure» da rendere disponibili ai malati per i quali batte un cuore compassionevole; tutto questo non è solo cronaca del caso Stamina. Le «cure compassionevoli» prive di razionale scientifico e di efficacia, e praticate in ordine a un interesse commerciale, dovrebbero semplicemente essere chiamate, in ambito normativo, «terapie sul morente ad esclusivo fine commerciale». Questo aiuterebbe il pubblico a capire.

Emersa com'è la precisa natura del "metodo" che il Governo sperimenta, la sperimentazione in clinica del nulla darebbe il risultato seguente. Pur in assenza di qualunque efficacia, se non muore nessuno (cosa che tutti si augurano ma che purtroppo non è certa), qualcuno magari dirà tra 18 mesi che una sperimentazione ufficiale del Governo ha comprovato l'innocuità del nulla (Trial di Fase I). Su questa base, vedremmo ancora pazienti disperati istigati a far causa agli ospedali di Brescia per ottenere sulla base della Legge Turco «cure staminali compassionevoli», e la legge 57 sarebbe servita solo a sdoganare una pratica inammissibile. A beneficio di Stamina e dei suoi sponsor commerciali, delle lobby, e delle imprese che vendono cellule inefficaci in tutto il mondo, dalla Cina agli Usa, e che hanno identificato l'Italia come Paese di incerta e confusa politica, dove forzare le regole nel mondo e nel mercato occidentale, senza curarsi delle conseguenze.

Più Stamina per tutti, e basta con la medicina.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

ECCELLENZE STELLARI

Gli specchi italiani resistono a tutto

di Patrizia Caraveo

Il Cherenkov Telescope Array (CTA) rappresenta la prossima sfida nel campo dell'astrofisica delle altissime energie. È un insieme di strumenti progettati per rivelare fotoni 10 trilioni di volte più energetici di quelli della luce visibile, prodotti dai fenomeni più violenti che avvengono nell'Universo.

I raggi gamma che verranno rivelati da CTA non possono raggiungere il suolo. Una volta penetrati nell'atmosfera, interagiscono con gli atomi che trovano sul loro cammino e producono una cascata di particelle secondarie molte delle quali si muovono a velocità superiore a quella della luce nell'aria (anche se la loro velocità rimane sempre minore di quella della luce nel vuoto). Nel 1934, il fisico russo Pavel Cherenkov notò che questo fenomeno produce una brevissima luminescenza bluastrea, concettualmente simile al boato sonico che accompagna il superamento della velocità del suono: è quella che chiamiamo luce Cherenkov. CTA vedrà proprio questa lu-

ce e, dal momento che potrà contare sull'aiuto dell'atmosfera, sarà molto sensibile a questi raggi gamma.

I siti osservativi saranno due, uno nell'emisfero nord e uno nell'emisfero sud, in modo da coprire tutto il cielo utilizzando, in totale, un centinaio di telescopi. Ogni osservatorio sarà composto da telescopi di diverso tipo. Al centro della schiera ci saranno alcuni grandi telescopi (diametro 23 m), questi saranno circondati da una dozzina

Il CTA è la prossima sfida nel campo dell'astrofisica delle altissime energie. Solo gli strumenti del nostro Paese hanno superato tutti gli esami

di telescopi medi (diametro 12 m). In più, l'osservatorio nell'emisfero sud avrà molte decine di piccoli telescopi (diametro di 4 m) sparpagliati a coprire una grande area. I tre tipi di telescopi sono progettati per rivelare fotoni gamma di diversa energia.

INAF si è proposto come leader nella costruzione dei piccoli telescopi per i quali ha

sviluppato un concetto innovativo che utilizza due specchi, invece che uno solo come fanno tutti i telescopi Cherenkov attualmente in funzione. Il prototipo del nostro telescopio è in costruzione nel sito osservativo dell'Osservatorio INAF di Catania a Serra la Nave con un finanziamento del MIUR, nell'ambito del progetto bandiera ASTRI.

Pensando alla schiera di telescopi di CTA, è evidente che la costruzione di un così gran numero di strumenti richiede economie di scala con particolare riguardo alla fabbricazione degli specchi che devono essere leggeri e relativamente poco costosi, pur assicurando la qualità ottica richiesta e la capacità di operare per anni all'aperto in ambienti desertici caratterizzati da notevoli sbalzi di temperatura tra il giorno e la notte, accompagnati da occasionali nevicose o gelate notturne.

Sfruttando l'esperienza accumulata negli anni, l'INAF Osservatorio di Brera ha messo a punto una tecnica particolarmente promettente per la costruzione degli specchi. Si parte da una sottile lastra di vetro della forma desiderata (nel nostro caso sono esagoni) che viene incurvata e «messa in forma» per diventare un tassello della superficie concava di un grande specchio. Il vetro viene irrigidito con una struttura a nido d'ape di alluminio dietro alla quale viene applicata un'altra lastra di vetro sottile, in modo da formare un sandwich leggero ma molto robusto. La superficie della prima lastra di vetro viene ricoperta da uno strato riflettente. Un delicato processo di incollaggio sigilla i bordi del tassello e lo rende impenetrabile all'acqua e all'umidità atmosferica. Moduli quadrati costruiti da INAF con questa tecnica sono installati

sul telescopio MAGIC II operativo alle Isole Canarie e, dopo quattro anni di attività, sono come nuovi.

Anche istituti in Francia, Polonia e Giappone hanno proposto un loro approccio alla costruzione degli specchi per i telescopi di CTA.

Recentemente, i prototipi degli specchi prodotti con le diverse tecniche da istituti italiani, francesi, polacchi e giapponesi sono stati sottoposti a prove condotte da colleghi inglesi e tedeschi, che non avevano avuto alcun coinvolgimento nella costruzione. Per cominciare, gli specchi sono stati immersi nell'acqua di una piccola piscina per verificare che fossero stagni, poi sono stati sottoposti a cicli termici per mettere alla prova la resistenza agli sbalzi di temperatura che dovranno subire una volta installati sui telescopi che, ricordiamolo, dovranno operare in altipiani desertici caratterizzati da notevole differenza di temperatura tra le giornate assolate e calde e le notti limpide ma gelide.

Gli specchi francesi, polacchi e giapponesi hanno sviluppato crepe a seguito dei cicli termici; in più, gli specchi francesi e giapponesi hanno lasciato penetrare l'acqua.

Solo gli specchi italiani hanno superato indenni le prove, dimostrando la nostra perfetta padronanza della tecnica. Questo successo pone l'industria italiana in ottima posizione per aggiudicarsi i contratti quando la collaborazione CTA, dopo aver selezionato i siti migliori per la costruzione degli osservatori, emerterà i bandi di gara per la costruzione di decine di telescopi e della loro strumentazione. L'universo violento è lì ad aspettarci.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Scienza e filosofia

ASTROFISICA & DIVULGAZIONE

Viaggi stellari ben raccontati

di Fabrizio Galimberti

Da apprima, una dichiarazione pregiudiziale: avendo visto e goduto almeno 700 episodi delle varie incarnazioni di *Star Trek* (e sono pronto a rivederli tutti), posso essere so-

spettato di benevolenza nel recensire questi due libri - *Il mistero delle sette sfere*, di Giovanni Bignami e *A Scenario for Interstellar Exploration and Its Financing*, di Giovanni Bignami e Andrea Sommariva. Due libri che prospettano al lettore la più affascinante delle avventure: uscire dai confini del nostro sistema solare ed esplorare il resto dell'universo con adeguate caravelle spaziali.

Questo «pregiudizio di simpatia» non mi esime, tuttavia, dall'esprimere la mia ammirazione per una carrellata che inizia dalla prima delle «sette sfere» (la Terra emersa) per concludersi con la settima (le stelle...). *Il mistero delle sette sfere* è in pratica una storia - passata, presente e futura - dell'esplorazione, condotta da un dialogo costante con i mentori che accompagnano Bignami in questa avventura: Jules Verne, Werner von Braun e Lucrezio Caro. Ma andiamo per ordine. Le sfere sono sette, ma numerate da 0 (il terzo pianeta, la Terra sulla quale viviamo) a -1 (gli oceani), -2 (gli inferi, nel senso del *Viaggio al centro della Terra*), +1 (il cielo), +2 (la luna), +3 (divisa in sfera interna - Marte - ed esterna - resto del sistema solare) e infine +4 (le stelle).

Giovanni Bignami è un astrofisico di vaglia internazionale, ma, in un'epoca di specializzazioni spinte, si spinge molto al di là dei confini (per la verità fisicamente illimitati) della sua disciplina. C'è qualcosa di rinascimentale nella facilità con cui ci accompagna nell'esplorazione di ogni sfera, spaziando dalla paleontologia alla storia, dalla geologia alla chimica, dalla letteratura alla biologia... Non è rimasto molto mistero nella sfera 0; la terra emersa è stata tutta esplorata, e di questa esplorazione, a partire dai primi umani che sciamarono dal continente africano Bignami dà - insieme a Jules Verne che è improvvisamente comparso al suo fianco - un sommario compatto e avvincente che potrebbe ben chiamarsi «Breve storia del mondo vista attraverso le scoperte geografiche».

C'è molto di più da scoprire nel -1: la sfera degli oceani rimane in gran parte inesplorata e Bignami, oltre a sgonfiare, *en passant*, il mito di Atlantide, rievoca le immersioni dei batiscafi da Picard in poi, ed evoca le possibilità economiche dei giacimenti sottomarini: non solo giacimenti, ma anche coltivazione dei fondali! Insomma, gli oceani sono una «acqua incognita». Così come è incognito il resto del pianeta, quello che sta sotto la sottile crosta sulla quale ci muoviamo: qui, si capisce, la ditta Giovanni Bignami & Jules Verne va a nozze, e il *Viaggio al centro della terra* diventa palpabile e fattibile (basta - ma il viaggio lo fa una sonda speciale - aprire una fessura con un'esplosione nucleare in superficie e poi mandare la sonda - una palla di tungsteno - sempre più giù fino al centro della terra, spinta da massicce colate di ferro fuso...).

Ma non è ancora arrivato il momento di abbandonare il terzo pianeta. Questo conta anche il cielo e l'esplorazione dello spazio vicino parte, nel dopoguerra, con i satelliti, con Gagarin, e finalmente con la International Space Station. Bignami racconta la storia e la politica di queste gare che, iniziate con la guerra fredda, conoscono oggi il tempo della cooperazione. Ma auspica giustamente una sola Agenzia spaziale internazionale la cui compito più urgente dovrebbe essere quello (drammaticamente ricordati dal grosso meteorite che ha colpito Chelyabinsk a febbraio) di catalogare tutti gli asteroidi suscettibili di incontri più o meno ravvicinati, per evitare di farci fare la fine dei dinosauri...

Prossima sfera: la luna. È strano pensare che sono passati 44 anni da quando l'umanità ha messo piede sulla luna. Bignami ricostruisce i tempi e i luoghi e le vicende del progetto Apollo e ci fa rivivere quei momenti appassionati. Ma da allora abbiamo abbandonato le missioni lunari e il Nostro ci spiega perché: una base sarebbe troppo costosa, e parimenti costoso sarebbe lo sfruttamento di eventuali giacimenti. Né la luna è la soluzione ideale per farne una base di lancio verso Marte.

Il pianeta rosso ci porta alla prima parte della sesta sfera (o, nella nomenclatura bignamiana, la +3). Werner von Braun, in un poco conosciuto libro di fantascienza tecnica, descrive le fattezze possibili di un viaggio su Marte, completo di incontro con i marziani. E, nella reincarnazione del vecchio nazista immaginata da Bignami, von Braun si spinge perfino a immaginare, parlando del Monte Olimpus (alto 22mila metri, contenuta a Rheasilvia, sul protopianeta Vesta 4, nella cintura degli asteroidi, il primo posto fra le montagne più alte nei pianeti del sistema) uno sfruttamento sciistico... Cinquant'anni

dopo il «sogno tecnico» di von Braun, Bignami ci dà una descrizione dettagliata di quel che potrebbe essere un viaggio su Marte e dei diversi sistemi propulsivi possibili. E l'esplorazione può andare ancora più in là, verso i giganti gassosi del sistema e dei loro affascinanti satelliti: possiamo solo lamentare l'omissione di Encelado, una luna di Saturno completa di «criovulcani» che lanciano geysir di vapor acqueo e che viene reputata il luogo del sistema solare con la maggior probabilità di ospitare qualche forma di vita extraterrestre.

Ma veniamo alla parte più interessante del libro, quella che propone il viaggio interstellare. Il nostro pianeta ci va stretto? Sembra di sì, a giudicare dall'interesse che ha seguito le scoperte sempre più numerose di pianeti extrasolari, anche nelle nostre «vicinanze». H. G. Wells (l'autore della *Guerra dei mondi*) descriveva già nel 1936 l'ambizione del genere umano: «Tutto l'universo, o niente». Certo è che le spedizioni interstellari cominciano a uscire dal regno della fantascienza per entrare in quello della scienza. In un recente breve articolo nel «Scientific American» del gennaio 2013 (*Starship Humanity*) Cameron Smith ne esplora fattibilità e implicazioni. Ma Bignami vi ha dedicato un libro (*A Scenario for Interstellar Exploration and Its Financing*), che espande l'ultima parte del *Mistero delle sette sfere* e, in collaborazione con un economista, Andrea Sommariva, discute la parte cruciale del finanziamento di siffatte spedizioni. In attesa delle velocità «warp» tanto familiari ai fan di *Star Trek* dovremmo contentarci per la nostra astronave di una frazione significativa della velocità della luce: non raggiungibile oggi, ma alla portata di quel che è ragionevolmente possibile prevedere in un futuro non lontano (motori a fusione nucleare o ad annichilazione di materia-antimateria). In queste descrizioni e in queste proiezioni Bignami arruola come compagno di viaggio Lucrezio Caro. Naturalmente, le difficoltà non sono solo tecnologiche: in un viaggio che, fra andata e ritorno, durerebbe molte decine di anni, bisogna considerare molti altri fattori che influenzano la vita della navicella «Aspera ad

Giovanni Bignami ricorre a esploratori fittizi come Verne e Lucrezio o reali (l'economista Sommariva) per svelarci i misteri del cosmo

astra» e che andranno a plasmare l'Homò Sidericus, come lo chiama Bignami (molto meglio dell'Homò Extraterrestrialis, latino anglo-maccheronico inventato da Smith).

E il finanziamento? C'è un Piano A e un Piano B. Il Piano A - fondato su un «Zero-coupon bond» garantito da un deposito (risparmio i dettagli) - non sembra convincente, dato che non si vede perché il tasso di rendimento del deposito debba essere più alto di quello dell'obbligazione. Il Piano B è invece la prima applicazione della «dilatazione del tempo» all'economia. La teoria generale della relatività ci dice che un'astronave che viaggia a velocità non lontane da quella della luce e che torna sulla terra dopo, diciamo, 24 anni, tornerà su un pianeta dove gli anni trascorsi dalla partenza saranno stati 70 e non 24. Talché se gli avventurosi e danarosi astronauti - tipi alla Richard Branson - avranno messo la metà dei loro soldi in questa avventura e l'altra metà oculatamente investita nel terzo pianeta, al loro ritorno potranno godere i frutti di settant'anni di interesse composto...

Dietro tutto questo vi è il sogno più grande di tutti: il contatto con forme di vita intelligente nel resto dell'universo. Personalmente, sono convinto che vi siano ma non che siano contattabili: civiltà intelligenti hanno avuto miliardi di anni per svilupparsi e se ci fossero, e avessero trovato il modo di viaggiare a velocità superluminali, perché non sono venuti a trovarci? L'unica risposta è che la velocità della luce è davvero un limite insuperabile, e costringe ogni vita intelligente a muoversi solo nella propria periferia stellare. Ma forse c'è un'altra risposta: sì, sono venuti a trovarci, e sono qui e ci osservano ma, in ossequio a quella che in *Star Trek* si chiama la «Prima direttiva» non interferiscono con la nostra vita. E chissà: forse Nanini Bignami è uno di questi e, se pur rispettoso della «Prime Directiva», ha avuto dai suoi superiori in Andromeda l'autorizzazione a scrivere un libro per esortare gli umani (il tempo è venuto...) a uscire dal guscio della loro stella...

fabrizio@bigpond.net.au

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Giovanni Bignami, Il mistero delle sette sfere, Mondadori, Milano, pagg. 192, € 17,50

Giovanni Bignami e Andrea Sommariva, A Scenario for Interstellar Exploration and Its Financing, Springer, Milano, pagg. 110, \$ 49,95