

SALTO DI FASE

di Paolo Russo

versione del 12 novembre 2011

ultima versione: <http://digilander.libero.it/paolrus/My/SF/index.html#salto>

licenza: http://digilander.libero.it/paolrus/My/Licenza_Testi.html

Questo è senza dubbio il racconto di SF più "hard" che abbia mai scritto, e come tale è il mio preferito. Ha a che fare pesantemente con la meccanica quantistica (la "fase" nel titolo è quella degli autostati dell'hamiltoniana di un sistema...) e tratta della natura del tempo e della stessa esistenza. Non so se qualcuno che non sia un fisico possa apprezzarne l'alto grado di coerenza interna, ma voglio essere ottimista...

La stazione spaziale Star Explorer vide la luce nell'anno 2324. Era stata realizzata per una miriade di ragioni scientifiche, psicologiche, commerciali e politiche; nessuna singola ragione sarebbe stata abbastanza forte da motivare un progetto così costoso, ma nell'insieme furono sufficienti. La Star Explorer era quindi prima di tutto una stazione di ricerca scientifica attrezzata per realizzare ogni osservazione astronomica possibile e immaginabile e ogni esperimento a gravità zero possibile e immaginabile. Dato che sarebbe costato troppo installarvi ogni possibile attrezzatura, la Star Explorer possedeva una piccola ma sofisticatissima officina computerizzata che poteva costruire in poco tempo praticamente qualunque cosa, in modo da accontentare tutti gli scienziati e consentire quindi ai promotori del progetto di sfruttare ingenti finanziamenti destinati alla ricerca. Ma oltre a questo, la Star Explorer era un piccolo ecosistema autosufficiente a riciclaggio integrale, per accontentare gli idealisti che inseguivano il sogno della biosfera indipendente e ottenere un po' dei loro soldi. La Star Explorer possedeva inoltre un sistema di propulsione nucleare a reazione che le consentiva di spostarsi abbastanza liberamente, anche se molto lentamente, all'interno del sistema solare ed eventualmente un pochino oltre la fascia di Kuiper, per far contenti tutti coloro che sognavano di esplorare le profondità del cosmo; di raggiungere le stelle, naturalmente, neanche parlarne, ma di questo la parte più ignorante della gente non si rendeva conto. Ogni uomo politico che volesse apparire lungimirante sosteneva il progetto, dato che in base ai sondaggi il popolo sembrava sensibile a espressioni come "è tempo che l'Uomo prenda il proprio posto nell'Universo", "il Futuro ci appartiene", eccetera, soprattutto se gli oratori si ricordavano di far sentire bene le maiuscole. Quando la Star Explorer era ancora un sogno su carta, la sua superficie esterna fu venduta capillarmente agli sponsor un tanto al metro quadro e riempita di cartelloni pubblicitari; nessuno avrebbe potuto vederli nello spazio, ma per contratto ogni fotografia o disegno della stazione avrebbe dovuto riprodurli. I promotori si rivolsero anche alla gente comune, promettendo a chiunque avesse contribuito, anche con una cifra modestissima, che il suo nome sarebbe stato memorizzato in un disco a sola lettura che sarebbe stato posto in una teca al centro della stazione. I nomi sarebbero stati memorizzati in ordine di finanziamento: prima il maggior contributore, poi il secondo maggiore e così via. I primi diecimila contributori avrebbero avuto l'onore di comparire anche in un libro di carta speciale indistruttibile, consultabile quindi senza bisogno di computer. Inoltre, ogni volta che fosse stato necessario battezzare un nuovo corpo celeste (stella, pianeta, cometa o asteroide che fosse), scoperto dalla Star Explorer, il nome sarebbe stato tratto da quell'elenco. Quasi tre miliardi di persone diedero il loro contributo. Anche così, sarebbe costato troppo lanciare in orbita tutti i componenti della stazione usando i soliti costosissimi razzi. Prima di tutto,

lungo il fianco di un monte venne costruito un lanciatore di massa; era una specie di cannone elettromagnetico capace di lanciare un carico nello spazio e che avrebbe potuto essere riutilizzato in futuro anche per lanciare a basso costo comuni satelliti. La stazione spaziale venne assemblata da robot telecomandati da terra, dato che gli esseri umani non potevano sopportare la tremenda accelerazione del lanciatore di massa e dato che sarebbe costato troppo inviarli in orbita con dei razzi. I razzi vennero usati solo per consentire all'equipaggio di salire a bordo della stazione ormai ultimata.

La Star Explorer aveva un'architettura a spiedino. I moduli che la componevano erano tutti attraversati da un unico robusto tubo centrale che li metteva in comunicazione e li teneva insieme. Ad un'estremità del tubo c'erano il propulsore principale e il reattore nucleare a fissione. Procedendo verso l'altra estremità si incontravano gli strumenti di osservazione, i laboratori, l'officina, i due moduli abitativi cilindrici rotanti (per simulare la gravità), la zona di attracco delle navette e infine due file parallele di grandi serre quadrate orientate verso il sole. Dato che le piante, perlopiù varietà ingegnerizzate a sviluppo ultrarapido e molto efficienti nello sfruttare la luce, avevano bisogno appunto di luce, l'azienda che vendeva gli spazi agli sponsor dovette rinunciare a malincuore a vendere un solo metro quadro della superficie trasparente delle serre. Sulla Star Explorer vivevano 136 persone, ognuna delle quali si tratteneva lì mediamente cinque anni; avvicendarli più rapidamente sarebbe costato troppo (i razzi costano) e anche per questa ragione i moduli abitativi dovevano essere in grado di simulare la gravità, altrimenti gli effetti negativi sulla salute di una permanenza tanto lunga sarebbero stati proibitivi. Solo 14 di quelle 136 persone costituivano l'equipaggio effettivo, che si occupava di far funzionare la stazione; tutti gli altri erano scienziati che si occupavano di condurre esperimenti ed eseguire osservazioni.

Meno di trent'anni dopo, nel 2347, sulla Terra si verificò la catastrofe. Comparve una nuova malattia virale, contagiosa come il raffreddore; durante il periodo di incubazione, di circa un mese, le vittime rimanevano senza sintomi ma contagiose. Poi di colpo la vittima impazziva. Un attimo prima era quasi calma e abbastanza normale, diciamo solo un po' paranoica e un pelino sovrerecicabile; nel giro di pochi minuti i neuroni cominciavano ad attivarsi all'impazzata, in particolare quelli dei centri dell'aggressività. La vittima perdeva subito il controllo, prendendo a pugni, calci e morsi chiunque incontrasse, di solito contagiandolo, mentre il dolore aumentava sempre più fino a provocare il coma entro tre ore. Nel giro di pochi giorni il venti per cento delle vittime moriva. Il trenta per cento sopravviveva con il cervello gravemente danneggiato. Il rimanente cinquanta per cento riportava danni al cervello relativamente poco gravi (morte del cinque per cento circa dei neuroni, in media), quel tanto che bastava a provocare perdite di memoria e soprattutto un calo permanente dell'intelligenza. Chi sopravviveva rimaneva immune alla malattia per un anno o due; dopo questo tempo il virus era mutato abbastanza da poter colpire nuovamente. I danni al cervello erano cumulativi. Nessuno sapeva se esistessero persone dotate di immunità naturale.

Tutti i tentativi di arginare il contagio furono resi vani dal lungo tempo di incubazione e dalla mancanza di test affidabili per rilevare la presenza del virus durante il periodo di incubazione. Quando le nazioni che si ritenevano ancora non colpite chiusero le frontiere, entro i loro confini si trovavano già molte persone contagiate. In pochi mesi si scatenò il panico. La vita diventò un inferno. Ogni persona squadrava con sospetto ogni altra persona, pronta a cogliere i primi segni di follia paranoica, ma questo ebbe il solo effetto di far sembrare tutti paranoici, facendo così passare inosservati gli ammalati. Nel primo anno tre quarti della popolazione vennero colpiti dal morbo almeno una volta. Il numero di suicidi subì un'impennata. Molte persone cominciarono a girare armate e talvolta uccisero per strada sulla base di un semplice sospetto. Naturalmente, il fatto che fossero armate le rendeva particolarmente pericolose quando si ammalavano.

Il virus si trasmetteva per contatto e per via aerea e non c'era nessun rifugio sicuro... tranne la Star Explorer, dato che alle prime avvisaglie di pandemia la comandante Yleeth Mikkelsen aveva sospeso l'avvicendamento dell'equipaggio e proibito l'arrivo e la partenza di qualunque navetta. La comandante disse alla Terra di aver posto in quarantena la stazione, ma a nessuno sfuggì che, così facendo, aveva piuttosto messo in quarantena il pianeta Terra. Nella mente della maggior parte dei terrestri, la Star Explorer era un'oasi sicura, l'unico posto dove la vita fosse ancora degna d'essere vissuta. Un numero abnorme di persone scoprì all'improvviso di avere un estremo e fino ad allora insospettato interesse per la scienza, escogitò esperimenti bislacchi da condurre a gravità zero e fece domanda di accesso alla stazione. Prima i burocrati, poi i politici quando le richieste divennero sempre più numerose e pressanti, invece che porre in discussione la legittimità delle richieste, trovarono molto più comodo scaricare la responsabilità sulla comandante Mikkelsen: ha chiuso la porta, dissero, non possiamo farci niente. No, non si può ordinargli di riaprirlo. Se glielo ordinasse il Presidente con la maiuscola, quello della Confederazione Mondiale? Be', forse...

Sotto la tremenda pressione politica (più di metà della popolazione avvertiva il bisogno urgentissimo di verificare di persona, e se possibile con tutti i familiari, come l'assenza di gravità influenzasse la crescita dei cavolfiori, la cristallizzazione della neve o la riproduzione delle farfalle), il Presidente glielo ordinò. La comandante Mikkelsen oppose un netto rifiuto. Il regolamento le dava ragione: la comandante poteva rifiutare l'accesso a chiunque, se c'era un buon motivo. Il motivo indiscutibilmente c'era e coincideva con il primo dovere della comandante: proteggere 136 persone da una minaccia mortale. Il Presidente ribatté che non c'era ragione di impedire l'accesso alla stazione anche alle persone che fossero state preventivamente poste in quarantena per due mesi. La comandante rispose che sarebbe bastata anche una sola particella di virus vagante nell'aria della navetta che avesse trasportato quella persona per mettere in pericolo l'intera stazione. La folla rumoreggiò. Il Presidente, dal suo bunker corazzato ad isolamento biologico di livello quattro, cancellò il regolamento e ne fece uno nuovo. La comandante lo definì un'atto incostituzionale, che ledeva diritti fondamentali suoi e dell'equipaggio. Il Presidente le fece notare che la Star Explorer non era di sua proprietà. La comandante rispose di farle causa. Il Presidente fu tentato di minacciare il taglio dei viveri, ma rinunciò quando un membro del suo staff gli fece notare che la Star Explorer era del tutto autosufficiente. Il Presidente minacciò allora di mandare navette piene di soldati. La comandante si consultò con l'ingegnere capo della Star Explorer, quindi rispose che se una qualunque navetta si fosse avvicinata alla stazione senza il suo personale permesso, l'avrebbe fatta ridurre in cenere dal getto principale del propulsore nucleare della stazione.

La gente chiese che venissero costruite urgentemente alcune migliaia di altre stazioni spaziali, in non più di un mese. Con notevoli sforzi, il governo mondiale riuscì a far capire che a causa del virus l'economia era ormai crollata e non c'erano soldi neppure per costruire un centesimo di stazione in cento anni. Sarebbe stato molto più fattibile costruire sulla Terra dei rifugi ad isolamento biologico. Sfortunatamente, però, l'uomo medio non solo non poteva permettersi né di costruirne uno né di chiudercisi dentro smettendo di lavorare, ma soprattutto non poteva evitare di venire assaltato nel suo rifugio se non aveva a disposizione un mezzo centinaio di soldati per proteggerlo, come il Presidente.

Ciò che accadde dopo, nonostante possa sembrare a tutta prima semplicemente folle, è in effetti perfettamente in linea con la psicologia umana: cominciò a serpeggiare la voce che il virus fosse stato creato dagli scienziati cattivi che vivevano sulla stazione spaziale, in modo da poter poi tornare con comodo a conquistare il mondo dopo che il virus avesse falciato e istupidito a sufficienza la popolazione. Le prove principali a sostegno di quest'affermazione erano due: primo, la stazione sembrava immune dal contagio; perchè mai? Non era forse evidente che lassù dovevano disporre di un antidoto? Secondo, nella mole di ricerche scientifiche condotte sulla stazione, non ce n'era nessuna per

trovare la cura della malattia. C'erano ad esempio osservazioni di quasar in banda gamma, studi sugli effetti della microgravità sulla realizzazione di leghe speciali e sullo sviluppo di alcuni esseri viventi, ma nessuno studio sul virus. Non era forse a dir poco sospetto tutto ciò? Per il timore di essere considerato appartenente al complotto, nessuno osò far notare che le ricerche sul virus venivano già fatte in centinaia di ospedali e centri di ricerca sulla Terra e che non soltanto non avrebbe avuto molto senso farle nello spazio, ma non sarebbe stato neppure possibile, dato che a bordo della Star Explorer non si era mai vista una sola molecola di quel virus e non c'erano neppure laboratori biologici a livello di sicurezza quattro, necessari per quel tipo di studi. I politici si guardarono bene dal tentare di contrastare le voci che giravano, sia perché prendere le difese della stazione sarebbe stato un suicidio politico (e forse neanche solo politico), sia perché i capri espiatori fanno sempre comodo nei momenti di crisi.

Le voci divennero un coro. Rosa dall'invidia per l'oasi irraggiungibile, disperata per la mancanza di una soluzione al problema, la gente si aggrappò all'idea tecnicamente inverosimile che l'epidemia non si placava perché dalla stazione continuavano a far piovere virus sulla Terra. Fu chiesta a gran voce l'immediata distruzione della Star Explorer. La situazione insomma sfuggì completamente dalle mani del governo, che si trovò costretto a deviare fondi importantissimi per finanziare la costruzione di missili nucleari spazio-spazio da mandare in orbita con il lanciatore. La comandante Mikkelsen, che seguiva le trasmissioni radiotelevisive terrestri per tenere d'occhio la situazione, non attese che venissero costruiti; diede l'ordine di accendere il propulsore e di allontanarsi dalla Terra il più possibile.

"Comandante, non possiamo" disse la responsabile della biosfera Rena Long, mentre si aggiustava nervosamente le cinghie pseudogravitazionali della sua leggera tuta da interno. Erano cinghie elastiche che andavano dalla sommità delle spalle alle soles delle scarpe e servivano a comprimere verticalmente il corpo umano più o meno come avrebbe fatto la gravità naturale in modo da stimolare lo scheletro e ridurre la perdita di calcio. Era obbligatorio farne uso per la maggior parte del tempo passato al di fuori dei moduli abitativi rotanti dove c'era la gravità simulata, ma la Long, che doveva passare buona parte del suo tempo nelle serre a gravità zero, non riusciva ad abituarcisi. Erano il male minore; indubbiamente erano fastidiose, nonostante l'imbottitura semirigida cercasse di scaricare la forza sulle spalle più uniformemente possibile.

"Non solo possiamo", replicò la comandante Mikkelsen, "dato che la Star Explorer è stata progettata per oltrepassare Plutone, ma dobbiamo farlo. Non ci vorrà molto perché sulla Terra costruiscano dei missili adatti da tirarci addosso."

"Il sistema di propulsione può farcela, d'accordo, ma le serre no. A quella distanza dal sole non riceverebbero abbastanza luce. La stazione non è mai stata realmente progettata per intero: è una fusione incoerente di tanti progetti diversi con scopi diversi. I progettisti del propulsore dettero per scontato che le serre sarebbero state dotate di un sistema di illuminazione artificiale. I progettisti delle serre ritennero ovvio utilizzare la luce solare, anche perché i filantropi ecologisti volevano così."

"Non è stato previsto un sistema di illuminazione di emergenza?"

"No."

"Ingegnere, possiamo realizzarne uno?"

"In teoria sì, avendo tempo", rispose l'ingegnere capo Ronnugh Mitchell (nel corso dei secoli i nomi si erano evoluti, i cognomi no, essendo ereditari), "ma consumerebbe uno sproposito di energia. Non ne rimarrebbe abbastanza per la propulsione. Certo, potremmo tentare di costruire un altro reattore..."

"No, ci serve una soluzione rapida. Porteremo la Star Explorer dal lato opposto del Sole rispetto alla Terra."

Il navigatore Ver Dubois obiettò: "questo non ostacolerà i missili più di tanto. Allontanarci dal Sole ci metterebbe molto più al sicuro. I missili dovrebbero consumare molto più propellente per

raggiungerci andando contro la gravità solare."

"Sì, ma non si può fare, non rapidamente, almeno. Così almeno non potranno sapere esattamente dove siamo al momento del lancio. Entreremo in un'orbita leggermente obliqua rispetto all'eclittica, anche se non tanto obliqua da non godere del riparo del Sole. Quei missili dovranno essere piuttosto furbi per riuscire a trovarci."

"D'accordo, comandante. Traccio la rotta."

La comandante non disse che la sua vera, segreta speranza era che, una volta che la Star Explorer fosse sparita dalla vista dei terrestri, il governo ne approfittasse per dichiarare che era stata abbattuta.

L'interfono gridò: "Comandante nel modulo di pilotaggio. Presto!". La comandante entrò di corsa nella piccola sala. "Che succede, Lucky?" chiese.

Il primo pilota Torik "Lucky" Corrigan indicò tre puntini sullo schermo del radar e disse: "Roba in arrivo".

"Possono essere meteore?"

"Hanno eseguito una correzione di rotta."

"Ora puntano su di noi?"

"Sì. Ci saranno addosso tra quaranta minuti."

"Tentiamo di seminarli!"

"Impossibile! Sono missili. Hanno un'accelerazione almeno cinquanta volte maggiore della nostra."

"Ma sono a propulsione chimica vecchio stile e hanno solo uno stupido computer per pilota. Costringiamoli a sprecare propellente. Facciamo manovre evasive in continuazione."

"Okay". Il pilota parlò nell'interfono: "A tutto l'equipaggio: reggetevi forte. Venti secondi alla propulsione. Arresto della rotazione dei cilindri tra dieci secondi; nove; otto..."

I due moduli abitativi cilindrici ruotavano normalmente in versi opposti in modo da mantenere nullo il momento angolare totale e poter essere arrestati e rimessi in moto senza bisogno di propulsori di manovra. Vennero arrestati dolcemente, o almeno così ritenne il pilota; l'equipaggio non avrebbe espresso lo stesso giudizio.

Il propulsore nucleare venne messo al massimo, ma l'inerzia della poderosa stazione non consentiva di raggiungere accelerazioni superiori a un ventesimo della gravità terrestre.

Il pilota lottò per venticinque minuti. Riuscì a collocare la Star Explorer esattamente sulla linea che congiungeva uno dei missili al disco del Sole, riuscendo così ad abbagliare il missile e a fargli perdere il segnale della stazione. Il missile continuò a filare verso il Sole; non lo rividero più. Il secondo missile stranamente non tentò di inseguire la stazione. Il terzo era in rotta di collisione.

"Non ce la faremo mai, comandante. Punta dritto su di noi. Impatto tra 70 secondi. Anche se avesse esaurito il propellente, non riusciremmo ad allontanarci dalla sua rotta abbastanza da sfuggire all'esplosione, se ha una testata nucleare."

Sudando freddo, la comandante disse: "Puoi metterti tra il missile e il Sole, per abbagliarlo?"

"Impossibile, a questo punto. Siamo troppo lenti."

"Puoi puntare il getto del propulsore verso il missile? Magari lo colpiamo con quello."

"Sì, ma a quel punto non potremo più manovrare."

"Tentiamo!"

"Okay". Il pilota gridò nell'interfono: "Pronti alla rotazione di emergenza, ora!".

I getti di manovra di emergenza si accesero. Anche le serre quadrate diedero il loro contributo, iniziando a ruotare attorno ai loro assi in modo che il resto della stazione ruotasse nel verso opposto per reazione. In venti interminabili secondi la Star Explorer ruotò su sé stessa fino a far puntare il getto verso il missile.

"Quaranta secondi all'impatto... Trenta... Venti..."

"Ma lo stiamo colpendo o no?"

"Credo di sì."

"Ma non ha effetto?"

"E che ne so? Non è una navetta piena di soldati che rallenta per attraccare e che possiamo ipotizzare di colpire a bruciapelo, è un missile che ci viene addosso da lontano a un chilometro al secondo."

Il missile raggiunse la Star Explorer e le sfrecciò accanto senza esplodere.

Il pilota chiuse gli occhi, sospirò di sollievo e disse: "Gli ioni ad alta velocità del getto devono avere guastato il computer del missile. Forse non era un sistema a ridondanza multipla".

"Che fine ha fatto l'ultimo?"

"È sempre lì che... no, un momento. Ha acceso i motori."

"Ci viene addosso?"

"Probabilmente sì. Che facciamo adesso?"

"*Probabilmente* sì?"

"Perché non dovrebbe?"

"Perché finora non l'ha fatto. Controlla."

Il pilota controllò, poi disse: "Effettivamente se ne sta andando. Sembra che voglia cambiare orbita."

"È quello che temevo."

Il pilota guardò scandalizzato la comandante. "Ma che dici, Yleeth? Non sarebbe stato peggio se ci fosse venuto addosso?"

"No, Lucky. Evidentemente è un sistema di osservazione. Si sta allontanando per poter trasmettere alla Terra, senza il Sole in mezzo, che i missili hanno fallito, anzi, che non sono neppure esplosi."

La comandante se ne andò mesta, seguita dallo sguardo perplesso del pilota.

Il giorno dopo la comandante indì una riunione a cui presero parte i membri più importanti dell'equipaggio.

La comandante disse: "Questa volta Lucky ha tenuto fede al suo soprannome. Siamo stati fortunati. Non possiamo contarci per il futuro. Dobbiamo affrontare la situazione. Qualcuno ha idee?"

Il navigatore disse: "Non possono continuare a tirarci missili. Non se lo possono permettere."

"In teoria non avrebbero potuto permettersi neanche quelli che ci hanno tirato ieri. Ve lo ripeto: dobbiamo affrontare la situazione. Là fuori c'è un intero pianeta di disgraziati che ci vuole morti, anzi, che ritiene che la nostra morte sia assolutamente essenziale per ridare un senso alla loro vita."

Il medico di bordo, la dottoressa Sheera McBain, disse: "Probabilmente la smetteranno quando troveranno una terapia efficace".

"Pensi che la cosa sia imminente?"

"Assolutamente no. L'economia è crollata. Gli istituti pubblici non hanno fondi. Le aziende farmaceutiche sono in cattive acque, perché nessun farmaco è efficace contro il virus."

"Perché mai?", chiese il pilota, "Le altre malattie non sono mica scomparse. Continueranno bene a vendere farmaci per quelle."

"Sì, ma la crisi economica le ha costrette a ridurre drasticamente i prezzi di molti farmaci, altrimenti la gente si tiene il malore e usa i soldi per mangiare. Ma quel che più importa, le aziende hanno dovuto quasi interrompere la produzione di vitamine, integratori alimentari e altre cose quasi del tutto inutili. La gente non se le può più permettere e ha anche perso fiducia nei farmaci in generale. I margini di guadagno delle aziende farmaceutiche sono crollati e la ricerca ne risente. Ormai la fanno più che altro negli ospedali e in pochi istituti pubblici. Al momento attuale non mi sembra che ci siano vere e proprie terapie risolutive in vista. Dagli ultimi studi su cui mi sono informata quando eravamo ancora in contatto con la Terra, risulta che il virus è estremamente variabile. Il suo involucro proteico muta in

continuazione e ciò lo protegge sia dal sistema immunitario dell'ammalato che dai tentativi di realizzare un test per la diagnosi precoce. Anche le proteine antiinfiammatorie e psicoattive che si ritiene che costringa le cellule invase a produrre sono molto variabili, al punto che sussistono ancora seri dubbi sulla loro effettiva esistenza. Il suo meccanismo di attacco non è ancora completamente noto, ma dai primi indizi sembra probabile che esponga i suoi enzimi di attacco solo dopo aver in qualche modo riconosciuto la membrana cellulare..."

La comandante la interrompe: "Non siamo medici, Sheera. Traduci in parole povere."

"Be', in parole povere, uccidere il virus è praticamente impossibile; rallentarlo è difficile e bloccarlo è difficilissimo. Però possono esserci soluzioni indirette. Per esempio, hanno sperimentato con buon successo alcuni inibitori dell'apoptosi."

"Il che significa...?"

"Che adesso è possibile limitare fortemente il danno cellulare nei casi più gravi. Se le vittime verranno soccorse in tempo, quel venti per cento che attualmente muore si ridurrà a meno del cinque. Quel trenta che riporta danni gravi dovrebbe scendere a meno del dieci. Insomma, i ricercatori stanno lavorando sodo, non dobbiamo perdere la speranza."

"Allora perché la tua espressione dice il contrario?"

Il medico sospirò. "Perché questa faccenda mi ricorda l'AIDS."

"E allora? Per quello si trovò una cura, secoli fa."

"Non è questo che intendevo. Anche con gli inibitori dell'apoptosi, il mondo si riempirà di vittime con danni lievi al cervello, che sono lievi solo in senso relativo. Tra meno di vent'anni il mondo sarà pieno di cerebrolesi. Un ricercatore comincia a lavorare, se va bene, a venticinque anni e diventa realmente produttivo dopo i trenta. La maggior parte delle ricerche importanti sono svolte da persone tra i trenta e i quarant'anni. Prima non hanno abbastanza conoscenze ed esperienza, dopo sono troppo vecchi per farsi venire idee brillanti. Ora, stando alle ultime statistiche e proiezioni, ogni anno il quindici per cento della popolazione contrarrà la malattia. A meno che non salti fuori qualche tipo di immunità naturale, sarà praticamente impossibile che un giovane arrivi a trent'anni senza essersi ammalato almeno due o tre volte, se proprio è fortunato. A quel punto, avrà perso troppi neuroni per avere qualche chance di farsi venire idee brillanti. Potrà ancora sopravvivere, dedicandosi a qualche lavoro semplice, ma a fare ricerca scientifica non ce lo vedo proprio."

"Stai dicendo che..."

"Sto dicendo che una volta si credeva che nessuna malattia infettiva potesse uccidere il cento per cento di chi la contraeva; perfino dalle peggiori pestilenze medioevali si salvava una buona parte della popolazione, perché c'era sempre il buon vecchio sistema immunitario a fare il suo onesto lavoro. Poi comparve l'AIDS, una malattia che uccideva il cento per cento degli ammalati. Come ci riusciva? Mettendo fuori uso, per prima cosa, proprio il sistema immunitario, una cosa che in precedenza nessuno aveva immaginato. Fu sconfitta sia perché non si trasmetteva facilmente, sia perché venne contrastata da un vero e proprio secondo sistema immunitario che agiva a livello di specie: la ricerca scientifica prodotta dai nostri cervelli, che fu capace di trovare una cura. Ora questo nuovo virus, oltre a eludere abbastanza bene il sistema immunitario, sta mettendo fuori uso proprio i nostri cervelli. Capite dove voglio arrivare?"

Scese un silenzio di tomba.

La comandante chiese: "È la fine dell'umanità?"

"No. La maggior parte delle persone riuscirà a sopravvivere abbastanza a lungo da procreare prima che i ripetuti danni al cervello la uccida. La specie umana continuerà. Sarà solo la grande avventura dell'intelligenza a fermarsi; forse per sempre, forse no. Forse tra qualche migliaio d'anni la selezione naturale porterà a una forma di immunità naturale. Purtroppo non ci credo molto, perché grazie agli

inibitori il virus non ucciderà quasi più. Non ci sarà quasi nessuna selezione naturale."

Il navigatore obiettò: "Be', un po' di selezione rimarrà. Non dimenticare quella sessuale. Chi vorrebbe fare un figlio con un cerebroleso?"

"Solo un altro cerebroleso, e il mondo ne sarà pieno. C'è anche la possibilità di una selezione delle caratteristiche negative. Se tu vivessi sulla Terra adesso, metteresti al mondo un figlio?"

"Chi, io? Un figlio adesso? Sulla Terra? In quell'inferno? No, certo, sarei proprio un irresponsabile, un idiota a..." si bloccò.

"Appunto. Quelli più colpiti dalla malattia difficilmente si tratterranno dal mettere al mondo figli destinati a diventare come loro. I meno colpiti forse sì. La selezione non favorirebbe un'ipotetica immunità naturale. Ma non voglio essere pessimista. Forse, quando la civiltà sarà crollata del tutto, il virus tornerà a uccidere e forse la selezione naturale comincerà a favorire gli individui resistenti. Chissà, forse tra un millennio o due la civiltà comincerà a risorgere dalle sue ceneri. Però anche il virus avrà avuto abbastanza tempo per evolversi..."

"Va bene", disse la comandante, "basta così, abbiamo capito. È tempo di pensare ad una soluzione. Non possiamo fare niente per la Terra, ma possiamo almeno salvare quel poco che resta dell'Homo Sapiens: noi stessi. Qualcuno ha idee? Ron?"

"Nessuna idea", disse l'ingegnere.

"Qualche idea per l'illuminazione artificiale delle serre?"

"No, temo di no. Il problema vero, a ben pensarci, non è nemmeno la potenza del reattore; è la riserva di uranio. Lo scopo primario del reattore è di alimentare un getto propulsivo di ioni. La Star Explorer è stata progettata per poter far funzionare il propulsore per dieci anni ininterrotti; abbastanza per poter gironzolare a piacimento nel sistema solare prima di dover tornare nell'orbita terrestre a fare il pieno di uranio con il lanciatore di massa. Quando il propulsore è fermo il reattore funziona al minimo, giusto per produrre quel po' di elettricità che ci serve per i computer, le luci e poco altro, e quindi consuma pochissimo uranio. Se stiamo fermi, possiamo campare per parecchi secoli e se costruiamo dei pannelli solari forse anche all'infinito. Se invece ci spostiamo in continuazione, o se usiamo il reattore per produrre abbastanza luce da far funzionare le serre lontano dal Sole, tra dieci o vent'anni, nella migliore delle ipotesi, saremo a secco."

"Scappatoie? Alternative?"

"Mi dispiace, ma la questione è tremendamente semplice. Per sopravvivere ci serve energia. Quella del reattore è una riserva limitata, non reintegrabile. L'uranio è un elemento pesante ed è già raro nei pianeti relativamente densi come la Terra, figuriamoci nello spazio. Non abbiamo nessuna ragionevole chance di trovarne nelle meteore di passaggio e non possiamo cavarlo da pianeti come Marte: dovremmo atterrare con le navette e costruirci una base; non abbiamo abbastanza propellente chimico per le navette per fare tutto ciò, e se anche lo facessimo, che speranze avremmo di trovare l'uranio? A parte il fatto che dalla Terra ci bombarderebbero con la massima facilità. Quindi niente da fare: procurarci altro uranio è totalmente al di là delle nostre possibilità. L'unica altra fonte di energia che possiamo sfruttare è il Sole. Se ce ne allontaniamo, prima o poi moriremo."

Il navigatore disse: "Se rimaniamo vicini al Sole, prima o poi moriremo lo stesso. I terricoli ci faranno secchi."

"E se ce ne allontaniamo?" chiese la comandante.

"Dovranno faticare molto di più per beccarci."

"Ma prima o poi lo faranno lo stesso?"

"Se non si stancano prima... be', temo di sì. La Star Explorer è lentissima, purtroppo, e abbastanza grande da poter essere seguita da Terra con i telescopi. Non siamo un bersaglio molto difficile."

Il pilota disse: "Dovremmo spostarci in una zona dove sia possibile nascondersi. Che ne direste

della cintura degli asteroidi?"

Il navigatore rispose: "Che preferisco i missili".

"Perché non ci hai avuto a che fare. Credimi, per me schivare asteroidi sarebbe un sogno, in confronto ai missili. Gli asteroidi non ti vengono addosso di proposito. Siamo o no una stazione di osservazione astronomica? Possiamo scoprirli quando sono ancora lontani."

La comandante chiese a tutti: "Che ne pensate?"

Il navigatore disse: "Alla lunga è pericoloso. Qualche sassetto in un'orbita anomala ci colpirà, prima o poi."

La responsabile della biosfera disse: "A quella distanza c'è meno luce. La fotosintesi ne soffrirà. Le nostre riserve di ossigeno e di cibo cominceranno a ridursi. Non potremo andare avanti all'infinito."

L'ingegnere disse: "Potremmo aumentare la superficie. Costruire altre serre."

"Con che cosa?" chiese la comandante, stupita.

"Possiamo estrarre il materiale dagli asteroidi. Ossidi di ferro e silicio, carbonati... Possiamo cavarne acciaio e vetro. Non dico che sia facile, ma non è impossibile. Potremmo anche realizzare dei pannelli fotovoltaici in modo da conservarci l'uranio per la propulsione. Di fatto, la Star Explorer è stata progettata per poterlo fare, per costruire qualunque cosa a partire da qualunque cosa, o quasi. Abbiamo a disposizione uno stupendo separatore di elementi chimici che giace inutilizzato in un angolo dell'officina. Certo sarebbe un lavoraccio, ma abbiamo un centinaio di scienziati disoccupati a bordo e i droidi di manutenzione possono essere riprogrammati per fare la parte più dura del lavoro."

Il pilota disse: "Non mi va. Se aggiungiamo altri moduli alla stazione, diventerà sempre più lenta. Quando i missili arriveranno..."

La comandante disse: "Potrai almeno mettere qualche asteroide tra noi e i missili. Non penso che abbiamo molta scelta. D'accordo, tentiamo. Sul breve termine può funzionare. Ci manca ancora una valida soluzione a lungo termine."

La costruzione delle serre e dei pannelli procedeva molto a rilento, perché era una cosa che nessuno a bordo della stazione aveva mai fatto prima. La Star Explorer si era accostata a un asteroide di un paio di chilometri di diametro; decine di scienziati erano stati "promossi" dalla comandante a minatori spaziali e si davano il cambio, aggredendo l'asteroide con picconi costruiti per l'occasione. I droidi si erano dimostrati abili costruttori, ma meno utili del previsto come minatori, dato che i loro motori elettrici non erano progettati per sforzi impulsivi come le picconate. Davano comunque un onesto contributo e alcuni fisici e ingegneri erano all'opera per renderli più adatti a quel lavoro. Era probabile che in un futuro prossimo avrebbero potuto affrancare gli uomini dal lavoro più duro, relegandoli ai soli compiti di supervisione.

Corrigan si recò nell'officina per parlare con l'ingegnere.

"Ciao, Ron, disturbo?"

"Figurati, Lucky. Cosa c'è?"

"Ecco, stavo pensando... è solo un'idea, intendiamoci..."

"Sì?"

"Non sarebbe possibile costruire un laser?"

"Di che tipo?"

"Di un tipo che sia in grado di abbattere un missile nucleare."

"Mi pare un'idea folle."

"Sì, lo so..."

"Però chissà, magari invece ha senso. Non saprei. Non mi intendo molto di laser. Ti conviene chiedere a un fisico. Hai solo l'imbarazzo della scelta."

Il pilota chiese alla comandante di poter dare un'occhiata ai curriculum degli scienziati imbarcati

sulla Star Explorer. La parola laser non compariva da nessuna parte; Corrigan scelse Korrus Francini, un fisico che sulla Terra aveva fatto esperimenti di ottica ed elettrodinamica quantistiche.

"Salve, dottor Francini, mi sembra che non ci siamo incontrati spesso finora."

"Può chiamarmi Kor."

"D'accordo, Kor. Senti, vengo al punto. Mi piacerebbe avere un'arma per colpire i missili terricoli quando sono ancora lontani. Stavo pensando a un laser."

"Non ne ho mai costruito uno. Dovresti rivolgerti a Ronnugh."

"Già fatto. Mi ha detto di rivolgermi a un fisico."

"Capisco. Che tipo di laser ti serve?"

"Non lo so."

"Di che potenza?"

"Non lo so."

"Uhm, vedo. D'accordo, dimmi quello che sai su quei missili: di che materiale sono fatti e di che spessore, a che velocità vanno, se ruotano su sé stessi, da che distanza bisogna colpirli, eccetera."

"Be', lo spessore non lo so..."

"Giusto una stima a occhio. Ne sai di sicuro più tu di me."

"Be', vediamo..."

Andarono avanti a parlare e fare calcoli per un po', poi andarono dall'ingegnere e parlarono tutti insieme per un altro bel po'. Alla fine conclusero che non sarebbe stato tanto facile, ma di sicuro più interessante e meno faticoso che costruire serre. La comandante non solo approvò il progetto, ma volle indire una riunione plenaria in una delle serre, l'unico ambiente della stazione che potesse contenere agevolmente 136 persone.

La comandante si accertò che tutti potessero udirla e poi disse: "In questa stazione si trovano più di cento tra le menti migliori che esistessero nel sistema solare prima che il virus colpisse; è giunto il momento di dimostrare che sono degne della loro fama. Conoscete tutti la situazione. Il primo pilota Torik Corrigan, il fisico Korrus Francini e l'ingegnere capo Ronnugh Mitchell hanno ideato e stanno sviluppando un laser per abbattere i missili. Voglio che voi tutti passiate il vostro tempo libero facendo la stessa cosa, ossia pensando a come migliorare la nostra situazione. Qualunque idea, per quanto strana, se realizzabile, è ben accetta. Modi per migliorare la propulsione, le serre, la generazione di energia, per proteggerci, per nasconderci... qualunque cosa. Scatenate la vostra inventiva. Ne abbiamo tutti un gran bisogno. Non occorre che vi ricordi che è una questione di vita o di morte, anzi di più: con noi rischierebbe di morire l'unica parte della specie umana che è ancora veramente umana."

Negli otto mesi che seguirono nessuno ebbe idee valide. La meno indecente consisteva nel costruire finte stazioni spaziali per ingannare i missili; non fu approvata. Poi arrivarono i missili. La voce del pilota risuonò nell'interfono: "Comandante nel modulo di comando. Presto!".

La comandante Mikkelsen entrò più volando che correndo (la gravità zero e le soles magnetiche consentivano entrambe le cose, se ci si sapeva fare). "Situazione?"

"Cinque oggetti in avvicinamento, ben sparpagliati."

"Cinque!"

"Quando si tratta di ammazzarci, non badano a spese. Per fortuna il laser è pronto da un mese." Il pilota urlò nell'interfono: "A tutti quanti: tenetevi forte. Venti secondi alla propulsione. Arresto della rotazione dei cilindri tra dieci secondi; nove..."

"Aspetta, Lucky! Ci sono venti minatori fuori, sull'asteroide."

Il pilota soffocò un'imprecazione; ormai si era abituato al fatto che la comandante non le gradiva affatto. Si limitò a dire: "Allora facciamoli rientrare immediatamente! Per fortuna non avevo realmente intenzione di accendere subito il propulsore, volevo solo essere pronto a farlo in qualsiasi momento."

Prima voglio provare il laser, però poi dovremo muoverci."

La comandante ordinò via radio il rientro immediato di chiunque si trovasse all'esterno. Il pilota lanciò il programma di puntamento del laser, scritto da due astronomi. Inquadrò sullo schermo del computer uno dei missili; lo agganciò; fece fuoco.

La comandante chiese: "Allora, funziona?".

"Non lo so. L'ho colpito per venti secondi. Capiremo se l'ho fatto fuori quando accenderò i motori e vedremo se correggerà la rotta per venirci dietro."

Il pilota colpì gli altri quattro bersagli, poi accese il propulsore. La Star Explorer iniziò ad allontanarsi dall'asteroide-miniera a velocità crescente. Lentamente l'asteroide, visto dal monitor, cominciò a sembrare un po' più piccolo, ma la poderosa inerzia della Star Explorer gli impediva di raggiungere velocità elevate in poco tempo, quindi l'asteroide continuò a occupare gran parte della visuale. Poco dopo tre missili corressero la rotta.

"Mm...! E va bene, ma ora siete più vicini. Beccatevi questo!" disse il pilota mettendo di nuovo mano al laser.

"Lucky, situazione."

"Ce ne sono ancora tre. Dodici, tredici e sedici minuti all'impatto, rispettivamente."

Corrigan tempestò di raggi laser quei tre missili ostinati. Smise solo quando Mitchell, accorso sul ponte, gli fece notare che insistendo ancora avrebbe potuto bruciare il laser. Corrigan disse "meglio lui che noi" e dopo aver fatto raffreddare il laser per trenta secondi riprese a far fuoco. Mentre stava colpendo il terzo bersaglio, sul monitor comparve un messaggio di errore: il laser era in avaria.

"Mer...! A tutto l'equipaggio: rotazione di emergenza. Immediata."

Udendo questa comunicazione, la responsabile della biosfera ricordò le tre settimane di duro lavoro che le erano occorse per rimettere in ordine le serre con l'aiuto dei droidi dopo l'ultima rotazione di emergenza e si augurò di vivere abbastanza da poterlo rifare.

Corrigan fece ruotare di 180 gradi la stazione, poi attivò al massimo il propulsore per tornare a tutta birra verso l'asteroide che avevano usato come miniera e che distava adesso un paio di chilometri, nella speranza di poterlo interporre tra la stazione e i missili come uno scudo. Un solo missile corresse la rotta. Il pilota pensò: *Ci abbiamo messo cinque minuti ad allontanarci accelerando fino a questa velocità. Ce ne vorranno altrettanti per fermarci, altri cinque per riaccelerare, altri cinque per rallentare... quindici minuti in tutto per tornare all'asteroide. Non ce la faremo. Impatto tra tredici minuti. Ci fregherà per due minuti. Due minuti! No, non va. Non c'è alternativa, non abbiamo tempo per decelerare. Dovrò passare dietro l'asteroide a gran velocità nel momento preciso in cui il missile lo colpisce. Devo azzeccare una finestra di pochi secondi... su dieci minuti. Non è certo una manovra prevista, non c'è software di volo che possa aiutarmi. Devo andare a occhio.* La fronte di Corrigan si imperlò di sudore. La comandante avrebbe voluto chiedergli cos'aveva in mente di fare, ma notò l'estrema concentrazione del pilota e decise di non dire neanche una parola che potesse distrarlo; per tutta la vita avrebbe ricordato questa decisione di scarsissima importanza come una delle più difficili da mantenere di tutta la sua carriera.

La Star Explorer passò rasente all'asteroide, nascondendocisi dietro per qualche decina di secondi e lo aveva quasi superato quando un lampo di luce illuminò per un attimo il nero spazio punteggiato di stelle. Per fortuna nello spazio non c'è aria, quindi non possono esserci né l'onda d'urto, né la propagazione del calore per convezione o irraggiamento indiretto. Gli atomi che componevano la testata si sparpagliarono nello spazio a una velocità terrificante in un'unica brevissima vampata, senza incontrare alcun ostacolo e muovendosi rigorosamente in linea retta, mancando quindi la Star Explorer che era riparata dall'asteroide. Un terzo dell'asteroide si volatilizzò sotto l'azione dell'energia nucleare, un terzo si sbriciolò, il resto cominciò a muoversi pigramente verso la Star Explorer. Corrigan non ebbe

difficoltà a evitare la collisione, dato che la stazione si stava in effetti già allontanando dall'asteroide.

"Ce l'abbiamo fatta, Yleeth!" disse il pilota voltandosi verso la comandante Mikkelsen che, come il pilota notò solo in quel momento, era talmente stravolta da sembrare più morta che viva.

Con un filo di voce dal tono sicuro, la comandante rispose: "Bene, Lucky. I miei complimenti per il laser, la manovra e tutto il resto. Comunque dovremo ripensare un po' la nostra strategia difensiva, per il futuro."

Si diede una leggera spinta mentre staccava le soles magnetiche dal pavimento facendo forza sulle punte e uscì fluttuando pensierosa dalla cabina di pilotaggio.

Corrigan, stupito dall'aria disfatta della comandante, si asciugò con mani tremanti il sudore che colava copioso dalla sua fronte e si rese conto che il *suo* aspetto non doveva essere poi tanto migliore. Dopo un'ultima occhiata al radar a lungo raggio (non c'era niente di sospetto) il pilota si permise di chiudere gli occhi a rilassarsi. Era un eroe. O, almeno, questo era ciò che le altre 135 persone avrebbero pensato. Un pensiero sgradevole si affacciò alla sua mente: certo che per quelle persone era un eroe; era destinato a esserlo. Non avrebbe mai potuto essere, per loro, nient'altro. Se un giorno avesse fallito, nessuno avrebbe potuto cambiare idea e pensare male di lui... non ne avrebbe avuto il tempo.

La dottoressa McBain disse alla comandante: "Stando alle rilevazioni dei sensori gamma, non abbiamo assorbito molte radiazioni durante l'esplosione, per fortuna. Più o meno l'equivalente di tre o quattro radiografie del vecchio tipo."

"Credevo che l'ombra dell'asteroide ci avesse protetto del tutto."

"Dalla vampata diretta? Sì, certo. Nemmeno uno degli atomi della testata ci ha raggiunto. Ci sono solo passati accanto a gran velocità. Purtroppo, essendo radioattivi, nel farlo ci hanno irradiato un po'. Non molto. Per fortuna la corazzatura antiradiazione che ci protegge dai raggi cosmici ne ha assorbito la maggior parte."

"Ecco, Sheera, volevo parlarti anche di questo. Quegli scudi sono stati progettati per dare una protezione ragionevole ad un essere umano che deve passare cinque anni nello spazio. Che ci succederà se rimarremo qui per tutta la vita?"

"Niente di buono. I farmaci che stimolano la riparazione dei danni genetici li abbiamo sempre presi dal decollo in poi. Di più non si può fare. I tumori per fortuna li posso curare, l'infermeria della stazione è abbastanza attrezzata anche per questo, però se va avanti così tra un po' di anni diventerà estremamente sconsigliabile avere figli. Sarebbe molto consigliabile rinforzare la schermatura, almeno nei cilindri abitativi."

La comandante annuì: "Ci stavo pensando. Ormai questo è il nostro mondo. Non possiamo rassegnarci a invecchiare e morire così, senza procreare. La vita deve continuare."

"Non possiamo neanche permetterci un aumento della popolazione."

"Attualmente no, ma abbiamo già costruito due serre e si può farne ancora qualche altra. I pannelli solari stanno progredendo benino, ci forniscono già adesso quasi metà dell'energia che ci serve. Possiamo anche costruire altri moduli abitativi. Certo, ci vuole tempo e lavoro, ma devo pur dare qualcosa da fare a tutta quella gente."

"Bene."

"Sì, bene, se riusciamo a sopravvivere. Il problema di base non è cambiato. Dipendiamo dal Sole. Se non fosse per questo non esiterei a spingere la Star Explorer oltre i limiti del sistema solare."

L'orrore si dipinse sul volto del medico. "Andarcene? Per sempre? Nello spazio vuoto?"

"Perché no? Sempre meglio che andarsene per sempre in un'esplosione nucleare."

La comandante parlò di nuovo a tutto il suo popolo (ormai aveva iniziato a considerarlo in questi termini).

"Abbiamo fatto molto. Abbiamo costruito un potente laser per la nostra difesa. Abbiamo costruito altre serre. Abbiamo fatto davvero molta strada e devo dire di essere orgogliosa di essere qui con voi. Non avrei potuto sperare in un equipaggio migliore. Adesso, però, dobbiamo fare un salto di qualità. Dobbiamo fare di più. Dobbiamo trovare o un modo veramente efficace di difenderci dai missili nucleari, o una fonte rinnovabile di energia che non sia la luce del Sole, o un modo di andarcene via di qui e raggiungere un'altra stella, per quanto fantascientifiche possano sembrare tutte e tre queste possibilità. Vi ho già chiesto, in passato, di farvi venire delle idee concrete. Ora vi chiedo di farvi venire anche quelle meno immediatamente concretizzabili. Pensiamo in grande. Dobbiamo crearci un futuro, costi quel che costi."

Nessuno ebbe idee geniali.

Una voce in un corridoio: "Oh, salve, dottor Francini. Sai, Dell, questo è il dottor Francini, ti ricordi..."

"Ah, quello del laser che ci ha salvato?"

"Sì, quello."

"Oh, piacere di conoscerla!"

Un po' impacciato, il fisico rispose al saluto e cercò di sgattaiolare via, immaginando come sarebbe andata a finire. Non ce la fece. La consueta domanda arrivò implacabile: "Ma come le è venuta l'idea del laser?"

"Ecco, no, veramente non è venuta a me. Io l'ho progettato con l'ingegnere, ma l'idea era di Lucky, il pilota."

"Oh."

Il fisico si allontanò. *Ma cosa credono questi, pensò, che sia così facile progettare e costruire un laser di potenza che proietti un fascio abbastanza collimato da fondere il metallo a centinaia di chilometri di distanza? Avere l'idea è facile. Realizzarla lo è molto di meno.*

"Oh, salve, dottor Francini..."

La settima volta che gli ripeterono quella domanda deprimente, il fisico si stufò. Prese la decisione di farsi venire davvero un'idea geniale, a qualunque costo. Più facile a dirsi che a farsi, certo, ma ci avrebbe provato davvero.

Dopo tre settimane di inutili cogitazioni, mentre stava pensando a quant'era bella la vita sulla Terra prima del disastro, ripensò a certi studi a cui aveva contribuito da giovane, sull'effetto di certi potenziali elettromagnetodeboli variabili sulla fase delle funzioni d'onda. Roba del tutto teorica, senza nessuna applicabilità pratica, ma interessante. Gli sarebbe sempre piaciuto tornare a lavorarci, ma non poteva. Doveva concentrarsi sui problemi della Star Explorer. Immaginò la faccia scandalizzata che la comandante avrebbe fatto se le avesse detto di volersi dedicare di nuovo a studi così astratti. Sorrise mestamente a quell'immagine mentale. Oh, all'inferno la comandante, non doveva certo renderle conto dei suoi pensieri; anzi, all'inferno tutta la Star Explorer; dopo tre settimane di tremendi sforzi mentali totalmente improduttivi, aveva bisogno di rilassarsi un po'. E poi, non aveva già lavorato duramente ancora prima, per realizzare il laser che aveva salvato la stazione? Aveva o no diritto a una vacanza? Dunque, com'era quella configurazione di campi magnetici...

Sei mesi dopo, il fisico bussò alla cabina della comandante.

"Buongiorno, dottore. Cosa posso fare per lei?"

"Ecco, comandante, non so bene da che parte cominciare."

"Provi dall'inizio. Di solito funziona."

"Bene. Dunque, sei mesi fa ho ripreso a lavorare ad un certo filone di ricerca a cui mi ero dedicato sulla Terra."

"Qualcosa che possa esserci d'aiuto?"

"Ecco, non precisamente, no. All'inizio, almeno. Ma sa, nella scienza non si sa mai bene a cosa può portare una ricerca. È stata un po' una scommessa per il futuro". Non era molto vero, ma il fisico non se la sentiva di spiegare che a un certo punto aveva semplicemente smesso, per mesi, di pensare alle applicazioni pratiche. La comandante, però, cominciò a intuirlo.

"Sono contenta di sapere che si è dedicato a studi interessanti."

"Oh, sì, interessantissimi, e dai risvolti alquanto inaspettati. Non avevo ben idea di ciò a cui avrebbero potuto portare. Tuttavia, tre mesi fa, iniziai a intravedere una remotissima possibilità di applicazione al nostro problema."

L'interesse della sua interlocutrice si risvegliò di colpo. "Davvero?"

"Se viene con me, vorrei farle vedere una cosa."

"Non può dirmelo? Mi fido, sa."

"Preferirei mostrarglielo."

"Come preferisce."

"Dobbiamo uscire all'esterno."

"Va bene."

"Ecco", spiegò il fisico nel microfono del casco, illuminando con una torcia elettrica varie parti di un'apparecchiatura che fluttuava nel vuoto, "da questo tubo circondato da queste strane bobine esce un fascio tenuissimo di elettroni. Quest'altro arnese è un rivelatore. Questa lucetta si accende quando un elettrone colpisce la piastra sensibile. Come vede, se tra il tubo e il rivelatore interpongo questa lastra, il passaggio degli elettroni viene bloccato e la lucetta si spegne."

La comandante iniziò a temere che il fisico fosse semplicemente uscito di senno. Chiese nel tono più gentile possibile: "Non sarebbe stato meglio fare quest'esperimento in un punto illuminato? Qui siamo proprio all'ombra della stazione. Non si vede niente."

"Sì, lo so. Purtroppo non se ne può fare a meno. Queste bobine superconduttrici devono essere tenute all'ombra, in modo che la loro temperatura si mantenga sotto i dieci gradi kelvin. Sulla Terra per fare questi esperimenti dovevamo raffreddarle con l'elio liquido, che purtroppo è molto più costoso dell'azoto liquido. Qui basta metterle nel vuoto e rivestire di materiale riflettente il lato che dà sulla stazione, di nero quello opposto, coprire di materiale riflettente anche il fianco della stazione..."

"Perché?"

"Perché altrimenti l'irradiazione termica della stazione scalderebbe le bobine."

"Credevo che esistessero superconduttori ad alta temperatura."

"Sì, ma solo questo materiale speciale, ideato meno di quarant'anni fa, ha una corrente limite così elevata. Ha anche altre proprietà interessanti, ma purtroppo funziona solo a temperature poco al di sopra dello zero assoluto."

"D'accordo, lasciamo perdere i dettagli. Cosa significa quest'esperimento, in pratica?"

"Ecco, ora attivo le bobine attorno al tubo da cui escono gli elettroni. Purtroppo l'effetto è di natura impulsiva, transitoria, ma è quanto basta."

Il fisico premette un pulsante. La lucetta del rivelatore si accese per un attimo. Il fisico spinse il pulsante varie altre volte; ogni volta la lucetta mandava un brevissimo lampo.

La comandante disse: "Dunque?"

"Ogni volta che premo il pulsante, il rivelatore segnala che sta ricevendo degli elettroni."

"Dunque?"

"Nonostante la lastra in mezzo."

"E allora?"

Il fisico rimase interdetto. "Proverò a spiegarmi diversamente. Per effetto di quelle bobine alla fine

del tubo, ogni volta che premo il pulsante gli elettroni che in quel momento si trovano tra le bobine svaniscono e ricompaiono oltre la lastra."

"Uhm". La comandante cercò di riesumare vecchie conoscenze di fisica sepolte da tempo nella sua memoria. "Effetto tunnel?"

"No, è un fenomeno quantistico completamente diverso."

"Teletrasporto?"

"Sì, potremmo chiamarlo in quel modo."

La comandante rimase perplessa. Era una cosa troppo grossa per essere vera. "Scusi, dottore, ma come mai nessuno prima aveva fatto questa scoperta? La fa proprio lei, da solo e proprio adesso? Senza offesa."

"La capisco benissimo, comandante. Per questo volevo che vedesse il fenomeno con i suoi occhi. In effetti ci sono tante ragioni. Questo materiale, come le ho detto, è stato ottenuto per la prima volta solo pochi decenni fa. Di solito è anche spaventosamente costoso da produrre, dato che cristallizza nel modo voluto solo a gravità zero e nessuno ne aveva mai usato più di duecento grammi in un singolo esperimento; a me non è costato nulla, ho chiesto a Ronnugh di produrmene dieci chili e una settimana dopo me li ha dati. Gli esperimenti sono costosi anche per via dell'elio liquido. Insomma, non ci si lavora molto sopra. Poi sa, non più di dieci o venti persone ci avranno lavorato prima che partissimo per lo spazio. È un filone di ricerca molto specialistico, normalmente considerato privo di applicazioni, per il quale è difficile reperire fondi."

"Privo di applicazioni? Il teletrasporto?"

"Non intendevo questo. Nessuno sapeva che avrebbe potuto saltarne fuori un sistema di teletrasporto. Tutto ciò che fa quest'apparecchio è di cambiare la fase degli autostati dell'hamiltoniana del sistema, in modo dipendente da..."

"Va bene, credo d'aver capito la situazione. È meglio rientrare adesso."

La piccola stanza era piena di fisici, con la sola eccezione della comandante Mikkelsen e dell'ingegnere capo Mitchell, che la comandante aveva convocato pensando che la sua salda concretezza fosse in grado di evitare che la discussione partisse per la tangente. In fondo gli ingegneri, a differenza dei fisici, devono sempre rimanere con i piedi ben saldi per terra, no? Almeno, questo è quanto pensava la comandante.

Francini illustrò per sommi capi l'esperimento che aveva mostrato alla comandante e poi iniziò a rispondere alle domande degli altri fisici.

"È una specie di effetto tunnel?"

"No, è tutt'altra cosa. Nell'effetto tunnel le particelle hanno una certa probabilità di passare oltre la barriera di potenziale. Qui la barriera non è necessariamente di potenziale, un muro di mattoni andrebbe benissimo, e le particelle passano sempre, non solo una volta ogni tanto, e in modo del tutto indipendente da cosa si usa come barriera."

"Avevo già sentito parlare del teletrasporto quantistico..."

"No, questo è un fenomeno quantistico del tutto differente."

"Ma su cosa si basa? Ci sarà pure una teoria dietro."

"Naturalmente. Dovreste ripescare dal database i vecchi articoli teorici di Tennison e collaboratori su Physical Review Letters del 2280, mi pare, dove rianalizzavano l'effetto Aharonov-Bohm, poi gli sviluppi di Yakutake..."

L'ingegnere disse: "Io, almeno, non credo che ci capirei molto. In fatto di fisica quantistica non vado oltre l'equazione di Schrödinger e non me la ricordo neanche bene. Potresti spiegarci tu, Korrus, di che si tratta in parole semplici?"

"Ecco, pensiamo a una cosa semplice: una particella libera. Naturalmente la si può considerare come

un pacchetto d'onde, che per semplicità possiamo assumere gaussiano..."

"E in parole ancora più semplici?"

"Vuoi troppo."

"Provaci."

"E va bene. Quando diciamo 'questa particella è qui', in realtà, se andiamo a guardare da vicino, ci accorgiamo che la particella non è un puntino e neanche una sferetta. È una cosa strana che assomiglia a un'onda." Il fisico scarabocchiò con uno stilo elettronico su un foglio di e-carta una linea che sembrava il tracciato di un sismografo: prima diritta, poi cominciava a oscillare con un'ampiezza sempre crescente fino ad un massimo, poi le oscillazioni diventavano sempre più piccole finché la linea ritornava diritta. L'andamento delle oscillazioni era a campana. "Ecco, questo è più o meno l'aspetto che avrebbe la parte reale della funzione d'onda in una sola dimensione. In realtà la dimensioni sono tre, poi c'è la parte immaginaria, poi c'è lo spin che complica le cose... ma non importa ai nostri fini. Quello che importa è che, quando diciamo 'la particella è qui', in effetti intendiamo che questo gruppo di oscillazioni si trova all'incirca in questa zona. Ora, come ci dice l'analisi di Fourier, ogni onda può essere pensata come una somma di infinite onde sinusoidali. Possiamo quindi pensare che la nostra particella sia una somma di infinite onde sinusoidali di lunghezze d'onda diverse che si estendono in tutto l'universo e che, sommandosi, costituiscono questo gruppo proprio qui. Queste sinusoidi esistono anche in tutto il resto dello spazio, ma si sommano in modo tale da cancellarsi a vicenda. Questo tratto a campana è il solo punto in cui, sommandosi, non si cancellano. Noi diciamo quindi che la particella è qui."

L'ingegnere intervenne: "Ma queste infinite sinusoidi sono solo un modo astratto di rappresentare la situazione, no? Non sono reali, non hanno un significato fisico."

"Ce l'hanno e come: sono gli autostati dell'hamiltoniana. No, va bene, traduco. Ogni singola sinusoidi, chiamiamola pure impropriamente così, ha una diversa lunghezza d'onda. Ad ogni lunghezza d'onda è associata una diversa velocità della particella e quindi una diversa energia. Il fatto che la particella sia una somma di tutte queste onde significa, tra le varie cose, che la sua velocità non è ben definita."

"Velocità? Intendi dire che le sinusoidi si muovono?"

"Sì, puoi vederla in questi termini. Se ci fosse una sola sinusoidi, la vedresti muoversi. In realtà si può anche dire che non si muove, ma è la sua fase che cambia nel tempo. Il fatto è che su questo foglio non ho disegnato la parte immaginaria, che è immaginaria solo per modo di dire. Più che a una sinusoidi dovresti pensare a un'elica. Ecco, pensa a una vite. Se la giri attorno al suo asse e fissi lo sguardo sulla filettatura, hai l'impressione che la vite si stia spostando; invece è sempre lì e sta solo ruotando."

"E lo stesso succede per queste onde? Ruotano?"

"È un paragone come un altro. Immagina tante viti, filettate ognuna con un passo leggermente diverso, poste l'una accanto all'altra, parallele. Diciamo che, a un centimetro dalle teste delle viti, queste sono in fase, ossia tutte, viste dall'alto, hanno una scanalatura a quella stessa distanza dalla testa. Un centimetro più in là non sono più in fase: dove una ha una scanalatura un'altra ha un 'monticello', diciamo. Se ora ruoti queste viti tutte alla stessa velocità, il punto in cui sono in fase rimane sempre lì, fermo. Se invece ruoti le viti a velocità diverse, il punto in cui sono in fase si sposta. La particella si muove. Ora, di fatto, le onde di cui una particella è composta 'ruotano', per così dire, a velocità diverse. Per questo si muove."

"Un momento. D'accordo, un centimetro più in là le viti sono sfasate, ma a una distanza maggiore prima o poi ritorneranno in fase."

"Non è detto. Questo è vero nel paragone delle viti perché sono poche, ma le componenti di una

funzione d'onda di una particella libera sono infinite."

"Però si può anche dire che le onde non ruotano ma si muovono, no?"

"Volendo sì, però il fatto è che la particella è là dove le onde si sommano. Questo punto di interferenza *non* si muove alla stessa velocità delle varie onde e neanche alla loro velocità media. È più complicato. In un certo senso, la particella è solo una zona di interferenza costruttiva di queste onde."

"Korrus", disse un fisico, "tutto questo lo sappiamo, lo si sapeva già nel ventesimo secolo, non fare una conferenza divulgativa sulla meccanica quantistica. Arriva al punto."

"Praticamente siamo già arrivati al punto. Esiste un modo per cambiare bruscamente la fase delle componenti in modo proporzionale alla loro pulsazione o frequenza angolare. Cambiando la fase, cambia di colpo il punto in cui la sovrapposizione è costruttiva. La particella, in sostanza, a tutti gli effetti pratici, si sposta di colpo un po' più in là."

"Di colpo?"

"Localmente sì, la fase compie un salto molto brusco. Spazialmente no, il salto di fase si propaga nello spazio alla velocità della luce. Diciamo che noi afferriamo ognuna delle viti e la ruotiamo di colpo, ma la rotazione si propaga lungo la vite solo alla velocità della luce, non istantaneamente. Quindi il teletrasporto non può superare la velocità della luce. Non va contro la relatività."

L'ingegnere disse: "No, Korrus, aspetta. Ruoti le viti, diciamo così, e la particella qui sparisce, ma non apparirà a destinazione prima di un certo tempo, lo stesso tempo che impiegherebbe un raggio di luce per andare da qui a lì. Dov'è la particella nel frattempo?"

"Ottima domanda. In effetti, questo fenomeno viola la conservazione della norma della funzione d'onda, almeno se consideriamo la particella un sistema isolato. È però possibile introdurre una norma generalizzata, che tiene conto dell'onda di propagazione del salto di fase, per arrivare a una formulazione generalizzata del principio di conservazione della probabilità..."

"Korrus!", disse Mitchell, "in parole povere?"

"Be', ecco, *potremmo* dire che la particella in quel momento si trova in un qualche limbo dentro il fronte di propagazione del salto di fase. Messa in formule, la cosa non sembra del tutto priva di senso."

"E questo fronte di propagazione passa attraverso qualunque ostacolo?"

"Sì, perché è più un concetto matematico che un corpo solido. Ma queste sono solo parole inadeguate. Per capire cosa succede bisogna studiarsi le equazioni..."

"Insomma la particella non è sparita, ma si trova nascosta dentro un'astrazione matematica?"

"Puoi pensare che sia lì, se ti va. Senti, Ron, che vuoi da me? Le cose stanno così. Prima la particella è qui, poi sparisce e dopo un po' è lì. Punto. Non attraversa fisicamente la distanza interposta."

Una fisica chiese: "La velocità iniziale dell'elettrone non ha alcuna importanza nel determinare la lunghezza del balzo?"

"Ce l'ha. La lunghezza del salto è proporzionale alla velocità iniziale rispetto alle bobine e dipende moltissimo anche dalla struttura del potenziale impiegato."

Un fisico disse: "Le componenti di cui parli sono gli autostati dell'hamiltoniana e sono quindi ovviamente invarianti nel tempo. Tu invece riusciresti a cambiarle. Questo è impossibile."

"Non è così semplice. Intanto cambio solo la fase, che ovviamente cambierebbe nel tempo già di suo. Gli autostati sono sì tempo-invarianti, ma a meno della fase. Poi in effetti il discorso è più complesso perché quelle componenti non sono gli autostati dell'hamiltoniana del sistema totale, che sarebbe costituito dall'elettrone che viene teletrasportato e dal sistema di teletrasporto, ma del solo elettrone. Si può dimostrare che l'interazione tra i due sottosistemi è equivalente allo spostamento di fase degli autostati del solo elettrone, che a rigor di logica non sono validi in quanto l'elettrone non è ovviamente un sistema isolato in quanto interagisce con il sistema di teletrasporto, tuttavia si dimostra

che..."

La comandante decise che non ne poteva più. La folla di fisici presenti, inizialmente incredula, sembrava ora molto interessata e questo deponeva a favore della sanità mentale di Francini, che era poi l'unica cosa che la comandante aveva avuto in mente di verificare quando aveva convocato tutti quei fisici. Disse: "Dottore, tutto questo è molto interessante, ma temo che trascenda decisamente le mie conoscenze. Vorrei farle una domanda da profana. Lei parla di teletrasportare un elettrone. Quello che vorrei sapere è: si può fare la stessa cosa con la Star Explorer?"

Cadde un silenzio imbarazzato. Alla fine il fisico rispose: "Veramente non lo so. Questo è un fenomeno quantistico. Non sono noti i limiti di applicabilità della teoria quantistica. Esistono diverse correnti di pensiero in materia, anzi sono sempre esistite fin dagli albori della meccanica quantistica. Forse questa è la prima volta che si presenta un'occasione di verificare se la meccanica quantistica funzioni anche per corpi di dimensioni macroscopiche."

"Traduca."

"Con un elettrone funziona. Sono ragionevolmente sicuro che funzioni anche con un intero atomo. Con una molecola è probabile. Con un granellino di sabbia comincio ad avere dei seri dubbi. Bisogna provare per saperlo."

Il primo oggetto macroscopico ad essere teletrasportato fu un chiodo. Arrivò a destinazione praticamente ridotto in polvere. "Bisogna migliorare la simmetria del campo", disse un fisico della nutrita schiera che adesso lavorava con Francini. Ci lavorarono sopra per più di un mese. Ci furono esclamazioni di esultanza quando il 72-esimo chiodo arrivò non più polverizzato, ma solo sbriciolato. Il 228-esimo chiodo arrivò intatto. I fisici ritenevano di aver fatto abbastanza esperienza da poter inviare qualcosa di più grande. Quando un grosso pezzo di roccia asteroidale si rimaterializzò intatto dopo un balzo di tre metri ci furono brindisi a non finire.

Un fisico un po' brillo appoggiò il suo bicchiere su un ripiano, dette di gomito alla fisica che si stava ubriacando accanto a lui e le disse: "Questo - hic! - dimostra che la meccanica quantistica vale effettivamente per corpi di qualunque dimensione".

"Mi pare preshto per poterlo dire. Abbiamo verificato sciolo una scingola predizione della MQ. Che ne facciamo delle altre predizioni, ad eshempio della sciovrapposizione di shtati? Gli shtati di un scishtema dovrebbero formare uno shpazio vettoriale: ogni combinazione lineare di shtati poscibili è a sciuva volta poscibile. Chi ha mai vishto un gatto di Schrödinger scia vivo che morto?"

Iniziò una babele di voci. Un terzo fisico disse: "A un certo punto la funzione d'onda deve collassare in uno stato singolo, forse per effetto di una qualunque osservazione o forse da qualche parte nel passaggio al livello macroscopico, ma deve collassare."

"E chi decide quale stato è da considerarsi singolo? Dipende dalla base che usi per rappresentare i vettori."

"Collasso? No", disse un altro, "non è detto, hic! Già nel 1957 Everett mostrò che non possiamo sapere se il collasso avviene realmente o no. Potrebbe trattarsi benissimo di semplice correlazione quantistica."

"Sciarebbe a dire?"

"Sarebbe a dire che se tu osservassi - hic! - il gatto di Schrödinger in una sovrapposizione quantistica degli stati vivo e morto, entreresti a far parte della sovrapposizione. Il sistema si troverebbe allora - hic! - in una sovrapposizione di due stati: gatto vivo e tu che lo hai visto vivo, gatto - hic! - morto e tu che lo hai visto morto. I due stati sarebbero troppo diversi, e quindi lontani nello spazio di Hilbert, per poter interferire."

"Hic, scherzi! Io non sono sovrapposto!"

"Non potresti accorgertene, non più di quanto possa accorgersene il gatto. Hic! Una sovrapposizione

di stati vivo e morto non coincide affatto con uno stato di gatto mezzo morto. L'evoluzione temporale del sistema - hic! - è lineare. La correlazione dà luogo a dei macrostati che si comportano come una specie di universi paralleli: in uno il gatto è vivo e tutti lo vedono vivo, nell'altro..."

"Universi paralleli! Bah!"

"La linearità non c'entra un tubo. È sciolo la distanza nello spazio di Hilbert che conta, scemmai."

"Lo spazio di Hic!-lbert è solo un'approssimazione".

"Sci, ma queshto non c'entra niente, anche con gli spazi di Fock..."

Andarono avanti per un bel pezzo. Metà dei fisici dovette abbandonare la discussione perché si sentiva troppo male per riuscire a connettere. Qualcuno tornò nella sala dopo aver vomitato anche l'anima. Alla fine conclusero che forse, nei giorni successivi, il mistero della base interpretativa della meccanica quantistica sarebbe stato finalmente risolto per via sperimentale e che quindi al momento era perfettamente inutile continuare a discuterne.

Anche in altre stanze, non piene di fisici, si festeggiava, ma lì le discussioni erano a base di speranze per il futuro e di preoccupazioni di cosa sarebbe accaduto teletrasportando un corpo umano o l'intera Star Explorer per una distanza considerevole.

I fisici teletrasportarono con successo un cacciavite, un disco di computer, poi un computer tutto intero. Tutto arrivava a destinazione inalterato e funzionava perfettamente. La comandante ordinò di tentare con uno delle poche decine di topolini che si trovavano a bordo come cavie. Dato che gli esperimenti si svolgevano nello spazio vuoto, il topolino venne messo in un contenitore standard per il trasporto nello spazio di materiali delicati (in sostanza una scatola a chiusura ermetica con un sistema per mantenere costante la temperatura interna) e sopravvisse indenne al salto di fase sulla distanza di tre metri.

I fisici erano su di giri, ma la comandante chiese loro cosa sarebbe accaduto teletrasportando il topolino per una distanza maggiore. I fisici risposero che *immaginavano* che non facesse differenza; la comandante disse allora che, prima di poter anche solo immaginare di teletrasportare un solo essere umano a una distanza di pochi metri, voleva essere ben sicura che non succedesse nulla a distanze ben maggiori. I fisici realizzarono allora un esperimento più complesso. Costruirono una specie di catapulta capace di eiettare una scatola in una direzione molto precisa e ad una velocità molto precisa. Collegarono la catapulta all'induttore del salto di fase e calibrarono il sistema in modo che spedisse la scatola a una distanza di cento chilometri. Inviarono una navetta in quella zona per raccogliere il materiale inviato. Dopo alcune prove con la scatola vuota e altre mettendoci dentro vari oggetti, tutti arrivati intatti a destinazione, furono pronti a provare con il topolino, che venne messo nella scatola. Questa, dopo essere stata ermeticamente chiusa, fu inserita nella catapulta. All'ora X la catapulta scattò, lanciando gentilmente la scatola alla velocità di un metro al secondo verso la navetta che si trovava a cento chilometri di distanza. L'induttore del salto di fase entrò in azione e spedì a destinazione la scatola in una frazione di millisecondo. La scatola venne raccolta, portata all'interno della navetta e aperta. Il topolino era morto.

Un'atmosfera funerea regnava nella sala. La comandante chiese: "Sheera, qual è stato l'esito dell'autopsia?"

"Non so bene cosa pensare. L'epidermide e gli organi interni sembrano intatti. Non c'è segno di lacerazioni, abrasioni o contusioni, quindi tenderei a escludere un trauma meccanico. Purtroppo ci vorrebbe un medico legale. Non ho pratica di queste cose, non è il mio campo."

"Non puoi proprio dirci nulla?"

"Potrebbe essersi trattato di un arresto cardiocircolatorio. Non so cos'altro avrebbe potuto uccidere quel topo così rapidamente."

"Potrebbe essere stato uno choc emotivo?"

"In teoria è possibile. Tuttavia, anche se gli organi sembrano morfologicamente intatti, ho trovato segni di degenerazione cellulare un po' ovunque."

"A cosa potrebbero essere dovuti?"

"Non lo so. Te l'ho detto, non è il mio campo. C'è una specie di distruzione diffusa. Sembra quasi una putrefazione allo stato iniziale."

"Putrefazione?"

"Naturalmente un naturale processo di putrefazione non può agire così rapidamente, quindi dev'essere qualcosa di simile, indotto dal salto di fase."

"Il topo sarebbe morto per putrefazione istantanea indotta?"

"Forse. Non saprei. Qualcosa del genere."

"Dottor Francini?"

"Brancolo nel buio."

Scese un silenzio di parecchi secondi che fu interrotto dal pilota: "Bisognerebbe provare con un essere umano".

La comandante gridò scandalizzata: "Lucky! Sei impazzito?"

"Non dico per cento chilometri. Magari solo qualche metro. Niente che sia capace di nuocere."

"A che scopo?" chiese l'ingegnere capo. "Se nuoce, non è il caso di provare. Se non nuoce, non ha scopo provare."

"La dottoressa ha parlato di uno choc, tra le varie ipotesi. Il problema è che non sappiamo cosa prova un essere vivente durante il salto di fase. Un topo non può raccontarcelo, una persona sì."

"E se con un salto di un metro non prova niente?"

"Allora aumentiamo cautamente la distanza."

"E se non si verifica nessuno choc percepibile, ma da una certa distanza in poi il soggetto muore?"

"Mi pare ragionevole che, se un balzo di una certa lunghezza è letale, uno lungo la metà produca almeno qualche sensazione percepibile."

McBain disse: "Troppo rischioso. Il salto potrebbe produrre danni a livello cellulare o molecolare. Potrebbe ad esempio danneggiare il cervello. Non sappiamo se il topo, dopo il salto di tre metri, aveva il cervello intatto. Se fosse stato colpito da amnesia o demenza, per esempio, non ce ne saremmo accorti."

La comandante disse: "Sono d'accordo. È troppo pericoloso."

"Sì, ma molto meno che rimanere qui a fare da bersaglio", rispose il pilota. "Mi offro volontario per un salto di tre metri."

"Lucky!"

"Non ho intenzione di affrontare quei missili per la terza volta. Non si è fortunati all'infinito. Se devo rischiare, voglio poter decidere io le regole del gioco. Schivare missili mi ha stufato. Questo è molto più interessante. Sarò il primo uomo ad essere mai stato teletrasportato."

"È assolutamente fuori questione, Lucky. Non possiamo privarci del pilota."

"Non sono l'unico pilota. Ci sono Rod e..."

"Sono bravi piloti, ma non hanno la tua esperienza. Non c'è da scherzare con queste cose. Ci sono 136 vite in gioco."

"Sono stato pilota collaudatore, sulla Terra. Credo di avere i nervi più saldi di tanta altra gente. In caso di choc, rischio senz'altro meno di altri. Andrò io."

"Neanche per sogno. Dottor Francini, quali esperimenti potrebbero fornirci informazioni sul problema?"

"Be', potremmo inviare topi a distanze via via crescenti fino a individuare la distanza critica."

"È questo le consentirebbe di individuare il problema?"

"In effetti, no. Sarebbe solo un primo passettino."

"E poi?"

"Potremmo tentare di variare altre condizioni, vedere se migliorano o peggiorano le cose. Anche questo non direbbe molto, però col tempo..."

La dottoressa disse: "Non abbiamo tanti topi. Non possiamo permetterci di sacrificarne neanche uno in esperimenti inconcludenti."

Continuarono a discutere a lungo, senza concludere nulla.

"Ciao, Kor. Dormivi?"

"Oh, Lucky. No, in effetti. Entra pure."

"Voglio tentare il salto di fase."

"Hai sentito la comandante."

"Ho sentito anche te. Non concluderemo nulla in tempo utile se non facciamo qualcosa."

"È solo questione di tempo. Proveremo con altri oggetti inanimati. Devono esserci delle microalterazioni che ci sono sfuggite."

"E se continuano a sfuggirci?"

"La scienza procede con calma e pazienza..."

"Sì, la scienza sì, può permetterselo. Noi no. Tra pochi mesi un'altra salva di missili ci raggiungerà. Prevedo che saranno dotati di qualche sistema antilaser. Ricordi? Me l'hai spiegato tu. Basta far ruotare i missili attorno al loro asse e il raggio non riesce a rimanere sullo stesso punto per più di una frazione di secondo."

"Il sistema di guida diverrebbe molto più complicato."

"Sistemi del genere esistono già. Non devono far altro che applicarli. Credimi, lo faranno. Kor, *non voglio* dover affrontare un'altra salva di missili. Tutti si aspettano che faccia miracoli, che abbia la mia solita fortuna. Be', ascoltami bene: la fortuna non esiste. Questo nomignolo mi è stato affibbiato da gente che ha notato che me la cavo sempre e non ha capito perché. Te lo spiego io il perché: sono previdente. I rischi che corro sono tutti calcolati. Penso in anticipo a quello che può andare storto e mi premunisco. Ora ascoltami: se non facciamo qualcosa, la prossima salva di missili ci ucciderà tutti. Non ho dubbi in merito. E quanto tempo ci vorrà a costruire un induttore di fase capace di proiettare nell'infinito la Star Explorer? Mesi. Qual è il nostro margine di tempo? Non lo sappiamo. Ogni giorno conta, Kor. Yleeth pensa che non abbia il diritto di correre i miei rischi, ma si sbaglia. Sono libero di fare le mie scelte, come tutti. Yleeth non vuole che corra rischi perché si illude che la mia fortuna ci possa proteggere, ma la fortuna non esiste."

"Penso che la comandante avesse in mente la tua abilità."

"È vero, sono abile, e ti ho appena spiegato in cosa consiste la mia abilità, e questa mia abilità adesso mi dice che è molto meglio per me e per tutti se tento il salto di fase."

"Sei molto coraggioso, Lucky."

"Se è questo che pensi, non hai capito niente. Semplicemente i missili mi fanno più paura del salto di fase."

"La comandante non ha autorizzato l'esperimento."

"Non ho bisogno della sua autorizzazione per fare ciò che voglio della mia vita. Non siamo in un regime militare. Conosco i miei diritti."

"Ma..."

"Non c'è nessun bisogno di dirglielo."

"Cosa? Ma fai sul serio?"

Lo sguardo deciso di Lucky fu molto eloquente.

Il pilota aggiunse: "Tu organizzi un esperimento con un grosso oggetto in una scatola e all'ultimo momento tolgo l'oggetto ed entro io nella scatola."

"Senti, facciamo così. Dammi qualche giorno per fare altri esperimenti e trovare le microalterazioni."

"Ti dò due giorni. Poi si fa a modo mio."

"Non voglio averti sulla coscienza."

"Preferisci avere 136 persone sulla coscienza? Non puoi sfuggire alle tue responsabilità, in nessun caso. Non puoi che affrontarle."

Nei due giorni successivi i fisici sottoposero al salto di fase singoli microchip, interi computer e una gran varietà di composti chimici: arrivarono inalterati. I microchip vennero esaminati con un microscopio elettronico: erano perfetti, senza alcuna alterazione visibile nelle loro microstrutture. Dietro suggerimento della responsabile della biosfera tentarono con alcune piante: arrivarono vive e vegete, con appena qualche temporaneo segno di sofferenza, la cui causa non fu chiarita. In questo modo passarono due giorni, poi un terzo. All'inizio del quarto giorno Corrigan si presentò da Francini e gli disse: "Tempo scaduto. Abbondantemente scaduto".

Il fisico non era affatto entusiasta e tentò di tergiversare, ma Corrigan fu implacabile e continuò a sottolineare come 136 vite potessero dipendere da quell'esperimento. Dopo due ore di discussioni Francini dette un'occhiata all'orologio da polso e si rese conto che Corrigan non avrebbe mollato. Disperato, tentò per l'ultima volta di rimandare l'inevitabile: "Senti, fammi fare ancora un ultimo esperimento, prima."

"Ne hai già fatti abbastanza. Cosa vorresti trasmettere?"

"Uhm... ecco... il mio orologio da polso" disse Francini, a corto di idee.

"E perché mai? È un aggeggio elettronico. Sono giorni che voi altri non fate altro che trasmettere computer e circuiti integrati."

"Sì, ma... questo è diverso."

"In cosa?"

"Be', ecco...". Alla frenetica ricerca di idee, Francini tirò fuori la prima che gli passava per la testa: "L'orologio funziona."

"Perché, i computer no?"

"Voglio dire, l'orologio è sempre acceso, funzionante. I computer no, sono spenti quando li inviamo."

"Non avete mai provato con un computer acceso?"

"In effetti, no. Non avrebbe avuto molto senso. La brusca accelerazione della catapulta avrebbe potuto rovinare il disco interno, se fosse stato acceso in quel momento. Non sarebbe stato un buon test."

"Va bene, ma che differenza vuoi che faccia se un congegno è acceso o meno?"

"Non lo so, però ti faccio notare che gli esseri viventi sono per l'appunto sempre accesi, per così dire."

"Uhm. E va bene. Fai ancora questa prova, ma poi basta."

Francini mise il suo orologio da polso nella scatola che aveva contenuto il disgraziato topolino e lo sottopose al salto di fase. La squadra che si trovava a cento chilometri di distanza lo recuperò e comunicò via radio a Francini: "L'orologio funziona ancora normalmente".

Corrigan, che aveva sentito, fulminò Francini con lo sguardo e stava per dire qualcosa quando la voce alla radio disse: "Però, Kor, da quant'è che non lo rimetti?"

Confuso, il fisico rispose: "Come?"

"L'orologio. Segna l'ora sbagliata."

"Andava bene. Quanto sbagliata?"

"Di circa tre ore e tre quarti."

"Avanti o indietro?"

"In avanti. Segna... no, aspetta, è ancora peggio. È sbagliata anche la data. È quella di domani."

Francini urlò: "Cioè l'orologio va avanti di ventisette ore e tre quarti!?"

"Sì, Kor, non occorre gridare così, ti sentiamo benissimo. Evidentemente il salto di fase ha alterato la memoria interna dell'orologio, o magari ha prodotto un temporaneo calo di tensione che..."

"No."

"Come?"

"No. Ora so cos'è successo. Santo spazio, era così semplice. Che imbecille sono. Tutto quadra."

"Ci vuoi spiegare?"

"Il salto di fase non serve a nulla."

"Kor!"

"Ventisette ore e tre quarti è esattamente il tempo che ci metterebbe un oggetto a percorrere cento chilometri alla velocità di un metro al secondo, che è appunto la velocità di lancio della nostra catapulta. Il salto di fase non sposta nello spazio, ma nel tempo. E dire che era ovvio. L'induttore determina uno spostamento di fase degli autostati proporzionale alla loro energia. Questo è esattamente ciò che fa il normale operatore quantistico di evoluzione temporale. Come ho fatto a non pensarci prima? L'immagine dell'elettrone che superava la barriera mi ha confuso le idee..."

Il pilota disse: "Ma... il topo?"

"È semplicemente morto soffocato. L'aria nella scatola non bastava per ventisette ore."

"Le piante?"

"Sono state senza luce per ventisette ore. La scatola in cui sono state messe non era trasparente."

"No, scusa, non capisco. Il salto di fase trasmette nel tempo? Ma allora l'orologio avrebbe dovuto ricomparire domani, segnando la data di oggi."

"Puoi pensare al salto di fase come a un'acceleratore del ritmo temporale. Per l'oggetto sottoposto al salto, un certo lasso di tempo trascorre in un attimo. Cessa di esistere lì dov'è e ricompare esattamente dove sarebbe arrivato, con la sua normale velocità, alla fine di quel lasso di tempo. Anche il suo stato interno riflette il passaggio di quel lasso di tempo."

"Ma l'oggetto dov'era, durante quel lasso di tempo?"

"Da nessuna parte."

"Ma ha, per così dire, vissuto quel tempo?"

"No, ma a tutti gli effetti pratici è come se lo avesse vissuto. Capisci adesso? Il salto di fase è perfettamente inutile. Con la normale propulsione la Star Explorer impiegherebbe migliaia d'anni per arrivare anche solo su Alpha Centauri. Il salto di fase non cambia nulla. Se proiettiamo la Star Explorer verso Alfa Centauri, sparirà e dopo quattro anni ricomparirà in prossimità di Alfa Centauri invecchiata di interi millenni. Ricomparirà con noi già morti e decomposti."

"Calma. La tua è solo una teoria. Ora la metteremo alla prova. È giunto il momento di provare con me."

"Ma..."

"Niente ma. Attraverserò una distanza di pochi metri. Se hai ragione, non mi accadrà assolutamente nulla. Per me passeranno solo pochi secondi."

"Ma se ho torto..."

"Appunto per questo dobbiamo fare l'esperimento. Ora però sono abbastanza più tranquillo."

Il fisico ci pensò su, poi annuì a malincuore.

Corrigan, nella sua tuta spaziale, entrò nella scatola più grossa che fosse mai stata usata nel corso

degli esperimenti. La scatola misurava circa 140x70x70 centimetri. Il pilota, semiingocchiato, represses un moto di claustrofobia. La scatola fu posta con ogni cautela nella catapulta. Infine la catapulta scattò. Corrigan represses un lamento per la spinta brusca. L'induttore di fase entrò in azione e la scatola fu teletrasportata di colpo dieci metri più avanti, dove l'attendeva la squadra di recupero. La scatola fu fermata e aperta. Ne uscì un Corrigan un po' dolorante.

"Ti senti bene?" gli chiese Francini.

"Abbastanza. Quella catapulta non è per niente gentile."

"Com'è stato?"

"Non è successo assolutamente nulla. Ho tenuto lo sguardo fisso sul cronometro per tutto il tempo. Circa tredici secondi dopo il lancio avete afferrato la scatola per fermarla e farmi uscire."

Uno della squadra disse: "Ci avremo messo sì e no due o tre secondi ad afferrarla".

"Per me ne sono passati di più."

"Certo", disse Francini, "i dieci secondi in più corrispondono al salto temporale."

"Non c'è stato nessun salto temporale."

"C'è stato ma non puoi rendertene conto. Noi sì. Ti abbiamo visto sparire e riapparire."

"Kor, il tempo ha continuato a fluire con continuità. Il display del cronometro non ha fatto nessun balzo. Le cifre si sono succedute al loro ritmo normale. Ricordo benissimo d'essermi stupito per questo."

"Non è mai accaduto, Lucky."

"Cosa? Vuoi saperlo meglio di me? Io c'ero."

"Il salto di fase produce un brusco salto da una configurazione a un'altra. Il risultato finale è assolutamente indistinguibile da un reale trascorrere del tempo. Il salto di fase ha *costruito* nel tuo cervello dei falsi ricordi, ricordi di eventi mai realmente avvenuti. A tutti gli effetti, è *come se* tu li avessi vissuti. Però non li hai vissuti davvero."

"Ma è impossibile..."

"Eppure è così. Fidati."

"Allora tu come fai a sapere che l'universo non è stato creato un secondo fa, compresi i ricordi in tutti i cervelli?"

"Non è possibile saperlo. È un noto problema filosofico. Semplicemente, non ha senso porsi la domanda. Se anche fosse vero, non farebbe nessuna differenza."

"Bene, allora ascoltami: non ha senso asserire che non ho vissuto quei dieci secondi, così come non ha senso asserire che l'universo è stato creato un secondo fa. Io *so* di averli vissuti, e tanto basta."

"Contento tu."

"Ah, Kor..."

"Sì?"

"Non hai ancora capito, per caso, dove si trova la materia durante il salto?"

"Lucky! Non è da nessuna parte. Non esiste, durante il salto."

"Certo, certo. Contento tu. Io, però, nella prossima scatola voglio dei finestrini per guardare fuori."

"Non ci sarà nessuna prossima scatola. Il salto di fase è un fallimento. Non serve a niente."

"Lo dici tu. Una bella salva di missili nucleari ti farebbe cambiare subito idea. A me la possibilità di spostare di colpo la Star Explorer anche solo di un migliaio di chilometri farebbe un gran comodo in certe situazioni."

Ci fu una prossima scatola, con i finestrini, come voleva Corrigan. Sempre per suo volere, questa volta la distanza del salto fu regolata a trecento metri. Il pilota entrò nella scatola e attese nervosamente l'ora X.

Ora X meno due secondi, tempo reale

La catapulta scattò, lanciando a velocità controllata la scatola, che due secondi dopo finì nella zona focale dell'induttore.

Ora X, tempo reale

L'induttore entrò in funzione e la scatola svanì. Per un intero microsecondo, non fu più in alcun luogo.

Ora X, tempo inesistente

L'induttore entrò in funzione e sparì sotto lo sguardo affascinato del pilota. Corrigan ebbe la sensazione di essere entrato in una galleria. La luce dall'esterno cessò completamente. Naturalmente l'esperimento si svolgeva all'ombra della stazione per far felici i superconduttori, ma una tenue fonte di luce artificiale c'era sempre e prima del lancio Corrigan riusciva a intravedere la sagoma della Stazione. Di colpo nella scatola fu buio pesto.

Ora X più cinque secondi, tempo inesistente

Corrigan tentò di guardare fuori dall'oblò, ma non riusciva a capire dove fosse. Accese a tentoni la luce di emergenza fissata al casco. Vide l'interno della scatola e i rettangoli neri dei finestrini. Guardò attraverso i finestrini, ma riusciva solo a vedere il suo riflesso. Spense la luce del casco e fu di nuovo avvolto dal nero più totale. Cercò di abituare i suoi occhi all'oscurità, ma dopo un minuto dovette arrendersi all'idea che non c'era proprio niente da vedere in quella strana specie di dimensione parallela. Allora riaccese la luce del casco, tirò fuori un rompicapo da una tasca della tuta e si mise a risolverlo.

Ora X più cinque minuti, tempo inesistente

Corrigan aveva appena risolto il rompicapo quando la luce esterna tornò, fortissima. La scatola non era più all'ombra della Star Explorer.

Ora X più un microsecondo, tempo reale

La scatola ricomparve. La squadra di recupero impiegò alcuni secondi per afferrarla e fermarla dolcemente. La scatola fu aperta e ne uscì un Corrigan sorridente dietro la visiera trasparente del casco. Quando la squadra fu ritornata all'ombra della Star Explorer, il pilota tese a Francini il rompicapo risolto.

"Cos'è?"

"L'ho risolto durante il salto. Ora ti sfido a dirmi che non ho vissuto quel periodo. Se non l'ho risolto io, chi è stato allora?"

"Questo non vuol dire niente. Non hai vissuto quel periodo. Quel lasso di tempo non è mai esistito."

"Ahh, sei davvero irragionevole. Be', sai che ti dico? Spazio e tempo sono legati. Se ero in un tempo inesistente, allora suppongo che anche lo spazio fosse inesistente."

"Non proprio. Eri inesistente tu, più che il luogo in cui ti trovavi."

"Be', era un luogo simpatico, anche se un po' troppo buio e, naturalmente, inesistente. Dovresti farci un giretto anche tu. Ma non preoccuparti", disse il pilota dando a Francini una pacca sulla schiena, "ho fiducia in te. Prima o poi riuscirai a scoprire dove sono stato."

Il fisico alzò gli occhi al cielo, nonostante il cielo fosse ovunque.

La stanza adibita a sala riunioni era affollata come lo era stata già molte volte in passato. La comandante Mikkelsen fece il punto della situazione: "Il salto di fase, nella sua forma attuale, non può

essere usato per lanciare la Star Explorer tra le stelle, ma potrebbe essere utile per sfuggire ai missili. Siamo d'accordo fin qui?"

Francini disse: "Più o meno. Il fatto è che l'induttore non può in nessun caso far parte del sistema che viene teletrasportato. Per indurre un salto di fase nell'intera Star Explorer occorrerebbe un induttore enorme, che richiederebbe molto tempo e sforzi per essere costruito e che saremmo costretti ad abbandonare nel momento del salto. In altre parole, il salto di fase è un sistema di propulsione estremamente oneroso."

L'ingegnere capo chiese: "Non c'è un modo di aggirare questa limitazione?"

"Temo di no. Gli autostati dell'Hamiltoniana di un sistema isolato sono inevitabilmente stazionari. Non possono essere alterati dall'interno del sistema. L'induttore funziona proprio grazie al fatto che non fa parte del sottosistema che viene teletrasportato. È una limitazione intrinseca. Non ci si può fare nulla."

Il navigatore disse: "Va bene, ma non mi pare un problema tremendo. Non dobbiamo mica saltellare qua e là tutto il tempo. I missili arrivano e noi saltiamo dalla parte opposta della cintura degli asteroidi."

Corrigan disse: "Be', sì, però devi considerare il tempo di transito. Ci vuole pur sempre qualche mese per percorrere una tale distanza."

"Alla velocità della luce?"

"Mi riferivo al tempo interno. Esternamente passeranno solo pochi minuti, ma qui all'interno passeranno mesi. Al buio più completo, tra l'altro. Ce la farebbero le piante nelle serre a resistere?"

La responsabile della biosfera rispose: "Assolutamente no. Non pensateci neppure."

L'ingegnere capo disse: "Possiamo mettere su un sistema di illuminazione artificiale".

Corrigan disse: "Però in quel lasso di tempo ci occorrerà anche la propulsione".

La comandante chiese stupita: "Come? Non basta il salto di fase?"

Francini disse: "Lucky ha ragione. Il salto di fase ci rende veloci rispetto a un sistema di riferimento esterno, ma dal nostro punto di vista è come se non avvenisse alcun salto. Se durante il salto non continuassimo ad accelerare come faremmo in un normale spostamento, il viaggio durerebbe un'eternità."

L'ingegnere disse: "Dunque bisogna aumentare la potenza del reattore o costruirne uno aggiuntivo. Si può fare, ma alla lunga questo tipo di balzi esaurirebbe la nostra riserva di uranio."

Il pilota disse: "E se usassimo un salto, uno soltanto, per far perdere le nostre tracce e nasconderci in un punto lagrangiano dietro un pianeta?"

Rena Long disse: "All'ombra di un pianeta le piante morirebbero; l'illuminazione artificiale consumerebbe troppo uranio".

Il navigatore disse: "Senza contare che i punti lagrangiani non sono molti. Prima o poi ci troverebbero."

Andarono avanti a discutere per un po', poi la comandante disse: "Va bene, credo che adesso abbiamo tutti le idee più chiare. Ronnugh, vedi cosa puoi fare per aumentare la produzione di energia. Ver, studia quali balzi potrebbero consentirci di sfuggire alle rilevazioni da terra per il maggior tempo possibile. Dottor Francini, faccia del suo meglio per migliorare il salto di fase. Ha già fatto l'impossibile; ci provi di nuovo."

Migliorare, migliorare, pensò Francini, sempre migliorare. Compio un miracolo e cosa mi dicono? Bello, grazie, ora ce ne faccia un altro. Davvero incontentabili. Il fisico passeggiava su e giù per la sua piccola cabina. Eppure, se ci fosse un modo di rendere il salto di fase non proprio direttamente proporzionale all'energia degli autostati, forse, forse...

Cinque giorni dopo, la sala riunioni era ancora più affollata del solito, a causa di una presenza di fisici più elevata del normale. La comandante Mikkelsen disse: "Il dottor Francini ha una comunicazione da farci. A lei, dottore."

"Grazie. Ho lavorato molto alla possibilità di migliorare il salto di fase. In particolare, dato che il fatto che lo sfasamento sia proporzionale all'energia degli autostati porta come unica conseguenza a un salto temporale, ho cercato un modo di produrre uno sfasamento non proporzionale all'energia. Dopo tre giorni di intensa analisi teorica ho potuto dimostrare che la tecnica del salto di fase può produrre solo due tipi di sfasamento: uno fisso, del tutto indipendente dall'energia, e uno direttamente proporzionale all'energia, più le loro combinazioni lineari. Il sistema di equazioni non ammette altre soluzioni."

Dopo una breve pausa, il fisico riprese: "Purtroppo, uno sfasamento fisso non serve a nulla. Com'è noto fin dagli albori della meccanica quantistica, non produce alcun effetto osservabile, a meno di non eseguire un esperimento di interferenza, ma questo non c'entra con il nostro discorso. Le combinazioni lineari non portano ovviamente ad alcun risultato interessante. Quindi, in sostanza, questa strada si è rivelata un vicolo cieco. Una volta dimostrato questo punto, ho finalmente smesso di tentare di realizzare l'irrealizzabile ed è stato allora che mi è venuta un'idea. Lo sfasamento dev'essere proporzionale all'energia, tuttavia la configurazione dell'induttore consente di scegliere liberamente, entro amplissimi margini, la costante di proporzionalità. Proprio per questa ragione è possibile, regolando l'induttore, realizzare un salto di un metro come di un parsec. Ed è stato a questo punto che ho pensato: e se utilizzassimo una costante negativa? L'apparato lo consente."

Francini, eccitato, fece una pausa ad effetto mentre guardava rapidamente il suo uditorio. Tutti lo ascoltavano con attenzione, ma nessuno parlava. Dopo qualche secondo, una fisica osservò: "Ma si tratterebbe comunque di un salto temporale, vero?"

"Esattamente."

"Ma sarebbe all'indietro nel tempo."

"Esattamente!"

Le facce attente dell'uditorio iniziarono ad assumere un'espressione a metà tra il perplesso e lo sconvolto. La comandante Mikkelsen, rendendosi conto che gli altri si aspettavano un suo intervento, disse: "Dottore, questa è pura teoria, vero?"

Il fisico ribatté: "Naturalmente no. Non mi sognerei mai di dire una cosa del genere senza aver prima fatto la prova. Ho usato il solito fascio di elettroni; finiscono teletrasportati all'indietro anziché in avanti."

Una voce chiese: "Avanti e indietro rispetto a cosa?"

"Rispetto alla velocità degli elettroni relativa all'induttore. Nel vecchio esperimento, un elettrone con velocità v salta in avanti ad una distanza pari a v per t , dove t è lo sfasamento temporale prodotto dal salto di fase. Nel nuovo esperimento, t è negativo, quindi gli elettroni saltano a una distanza vt che ha la stessa direzione di v ma verso opposto."

Corrigan disse: "Kor, stai scherzando? Sei in grado di spostare un oggetto all'indietro lungo il suo asse temporale? Insomma, puoi... ringiovanirlo?"

"Sembra di sì, ma finora ho provato solo con gli elettroni, che naturalmente non invecchiano e quindi non ringiovaniscono."

Jemran Van Horn, la stessa fisica di prima, disse: "Un momento, qui qualcosa non quadra. Come hai fatto l'esperimento?"

"In che senso?"

"Avevi un emettitore di elettroni, poi l'induttore, poi una lastra, poi un rivelatore, allineati in quest'ordine?"

La fisica prese un foglio di e-carta e fece uno schizzo con lo stilo elettronico:

emettitore-> induttore lastrale ->rivelatore

"No, questo era l'esperimento vecchio, con costante positiva. Quello nuovo ha prima l'induttore, poi l'emettitore che punta verso l'induttore, poi la lastra, infine il rivelatore che punta dalla parte opposta. Ecco", disse il fisico prendendo lo stilo, "guarda..."

induttore <-emettitore lastrale rivelatore<-

"Ecco, vedi? Nel disegno gli elettroni vanno verso sinistra, entrano nell'induttore che fa fare loro un balzo all'indietro, cioè verso destra, attraversando tutto quanto, lastra compresa, poi gli elettroni si rimaterializzano a destra del rivelatore e vi entrano, continuando a muoversi verso sinistra come se fossero appena usciti dall'emettitore."

"Qui ti volevo. Non quadra. Se l'induttore sposta gli elettroni all'indietro temporalmente, dovrebbe rimandarli dov'erano una frazione di secondo prima: dentro l'emettitore. Nel loro passato non sono mai stati a destra del rivelatore, quindi come fa il salto di fase a mandarli fin laggiù?"

"Oh, be', ecco... di fatto vanno fin laggiù", rispose Francini, che non ci aveva pensato.

"Ma allora non è uno spostamento all'indietro nel tempo, è solo uno spostamento all'indietro nello spazio."

"No, questo è impossibile. Un salto di fase proporzionale all'energia equivale a uno spostamento temporale. Non ho più il minimo dubbio a riguardo."

"E allora come la mettiamo?"

"Uhhmm..." Francini rifletteva intensamente. Si sentiva tutti gli occhi puntati addosso. "Il fatto è che il passato di cui parli coinvolge non solo gli elettroni, ma anche l'emettitore. Tuttavia, solo gli elettroni entrano nel campo dell'induttore e sono sottoposti al salto di fase. Questo è il sistema sottoposto al salto: i soli elettroni. Quindi il sistema viene proiettato in uno stato passato che non è quello fattuale, ma quello estrapolato all'indietro dallo stato attuale, che non contiene l'emettitore."

La fisica sembrava molto perplessa.

Corrigan intervenne: "Scusa, Kor, sto cercando di seguire quello che dici. Lo spostamento avanti nel tempo, come lo chiami tu - per me è un tranquillo fluire, non un salto - mi pareva già strano, ma l'ho provato di persona e non posso che accettarlo. Uno spostamento indietro nel tempo mi pare molto più fantastico, ma non ho fatto neanche in tempo ad afferrare bene il concetto che te ne salti fuori con l'affermazione che questo arnese ti rimanda non nel tuo passato reale, ma in uno inventato di sana pianta? Un passato che sarebbe potuto esistere, in condizioni diverse, ma che di fatto non è avvenuto?"

Francini sorrise. "Vedo che hai afferrato il concetto piuttosto bene, in effetti."

La dottoressa McBain disse: "Mi faccia capire, dottore. Abbiamo teletrasportato in avanti un topolino in una scatola, ed è morto asfissiato. Cosa sarebbe accaduto teletrasportandolo all'indietro? Sarebbe arrivato con ancora più ossigeno nella scatola che in partenza?"

Il fisico ci pensò un attimo. "Presumo di sì."

"Ma il topolino, respirando, emette biossido di carbonio. La scatola dovrebbe arrivare a destinazione con meno biossido di carbonio che in partenza?"

"Penso di sì."

"E se in partenza la scatola *non* contiene affatto biossido di carbonio? Come può arrivare a contenerne meno di zero?"

"Be', allora...". Francini si bloccò. Dopo un po' disse: "Capisco il suo punto. Lei sta sostenendo che possano esistere sistemi isolati che, in quanto tali, non ammettano alcun possibile passato come sistemi

isolati che possa giustificare il loro stato attuale. Tuttavia l'operatore quantistico di evoluzione temporale all'indietro è invece sempre definito, matematicamente parlando, per qualunque sistema isolato. Francamente non riesco a immaginare cosa potrebbe accadere sottoponendo al salto negativo un sistema del genere. Dobbiamo fare la prova."

"Sono d'accordo, dottore, però forse è meglio lasciare in pace i nostri poveri topi e provare prima con un orologio, questa volta."

"Ma certo! Non c'era neanche bisogno di dirlo."

La comandante disse: "Mi scusi, dottore, tutto questo è molto interessante, ma temo che me ne sia sfuggito lo scopo. Ammesso che funzioni, a cosa può servirci un salto di fase che riporta indietro nel tempo?"

"Ad annullare l'effetto di un salto di fase precedente. Supponiamo di voler andare ad Alpha Centauri. Immaginiamo di poter spingere la Star Explorer ad una velocità di un chilometro al secondo. Ci vorrebbe più di un milione di anni per arrivare a destinazione a quella velocità. Con il salto di fase arriveremmo in quattro anni, ma sempre invecchiati di un milione di anni. In altre parole, la Star Explorer si rimaterializzerebbe piena di cadaveri ormai ridotti in polvere. Se però suddividiamo il balzo in due parti, compiendo prima un salto positivo che farà invecchiare la stazione di mezzo milione di anni, poi uno negativo che la ringiovanirà di mezzo milione di anni, arriveremo alla destinazione finale così come siamo adesso."

"Ma dottore, sta dicendo che il primo balzo ci ucciderebbe e il secondo ci riporterebbe in vita?"

"Sì."

"E dopo il primo balzo chi darebbe il via al secondo? Un dispositivo automatico?"

"Sì. Lascio volentieri i dettagli all'ingegnere capo. Mi rendo conto che progettare un meccanismo capace di non guastarsi per mezzo milione di anni non è facile, ma non è neanche impossibile in linea di principio."

Mitchell disse inorridito: "Scherzi, vero? Dovremmo affidare tutte le nostre vite a un dispositivo automatico che dovrebbe funzionare per mezzo milione di anni e che non possiamo neppure collaudare?"

"Ma sì che possiamo collaudarne un prototipo. Non è un grosso problema. Lo teniamo ben fermo nell'induttore e poi attiviamo il campo. Posso fargli fare un salto di mezzo milione di anni senza trasportarlo a grande distanza nello spazio. Potrai fare tutte le prove che vorrai."

"Uhm. È un campo interamente nuovo dell'ingegneria. Dispositivi capaci di funzionare per milioni di anni... dovremmo usare l'oro al posto del rame. No, non ne abbiamo abbastanza. Però se il metallo venisse lasciato nel vuoto dello spazio, l'ossidazione non dovrebbe..."

La comandante disse: "Scusa se interrompo le tue considerazioni, Ronnugh. Dottor Francini, lei avrebbe veramente intenzione di ucciderci tutti e poi riportarci in vita?"

"La decisione finale spetta a lei, comandante. Io posso solo fornire il metodo e garantire che non esiste altro modo di arrivare vivi a quella distanza tramite il salto di fase."

"A bordo della Star Explorer non sono mai state fatte discriminazioni religiose. Mi pare molto probabile che una buona parte della nostra popolazione creda in un qualche tipo di vita dopo la morte. Cosa direbbe a queste persone, dottore? Che la loro anima rimarrà nell'aldilà per mezzo milione di anni e poi tornerà indietro?"

Il fisico sorrise e disse: "Semmai sarebbe per quattro anni, ma il vero punto è che dovrebbe rivolgere la domanda al cappellano di bordo, non a me".

"Quale? Non ne abbiamo uno e non l'abbiamo mai avuto, quindi mi rivolgo a lei."

Il fisico fece spallucce e rispose in tono di scusa ma sorridendo: "Non è colpa mia se non ne abbiamo uno. Non sono un vice cappellano."

"Dottore, le ho rivolto una domanda che è importante per molta gente e mi aspetto che faccia del suo meglio per rispondere."

"Credevo proprio d'averlo fatto. Proverò a farlo più chiaramente. Scienza e religione non sono mai andate molto d'accordo. È esistita un'epoca, secoli fa, agli albori della scienza, in cui gli scienziati dovevano stare attenti a ciò che dicevano, nel timore che i religiosi facessero loro passare qualche brutto guaio. Se ciò che gli scienziati dicevano non era in accordo con ciò che diceva la religione dominante in quel periodo e in quella zona, gli scienziati *dovevano* avere torto ed ammetterlo o rischiare d'essere ostracizzati se non addirittura puniti per il sacrilegio. Poi passò del tempo. La religione perse potere in qualche zona cruciale del pianeta. Iniziò una nuova era, in cui gli scienziati potevano finalmente esprimersi liberamente; dopo un po' la gente cominciò ad accorgersi che gli scienziati potevano dimostrare le loro asserzioni e i religiosi no. Spettava allora ai religiosi adeguarsi e arrampicarsi sugli specchi per far quadrare la religione con la scienza se non volevano essere platealmente smentiti dall'evidenza dei fatti. Ad esempio molti iniziarono a dire che i testi sacri non vanno sempre presi alla lettera, cosa che invece avevano sostenuto con veemenza fino a non molto tempo prima. Di tanto in tanto ci furono periodi in cui era di moda rigettare la scienza contro qualunque evidenza, ad esempio rifiutando le prove dell'evoluzione dei viventi o dell'età del pianeta. Queste mode sono sempre passate, prima o poi. Magari ci vuole tempo, ma finché esiste la libertà d'espressione la maggior parte della gente finisce con l'accorgersi di chi è in grado di dimostrare ciò che dice e chi no. Pertanto, comandante, se vuole sapere cosa accadrà alle nostre anime, nell'ipotesi che esistano, lo chieda a qualche religioso, non importa se di professione o semplice fervente credente. Se ce n'è almeno uno in questa stazione, spetta a lui arrampicarsi sugli specchi e inventarsi qualcosa; se non c'è, il problema non si pone. Io posso solo dire ciò che ho detto: ci sarà un istante in cui saremo morti, ma sarà solo uno stato intermedio. Arriveremo a destinazione esattamente come siamo adesso e senza alcun ricordo dello stato intermedio."

"Ne è sicuro?"

"La scienza è attendibile perché si basa su prove oggettive. Potremo sperimentare il balzo di mezzo milione di anni su vari oggetti, poi su di un topo, poi magari, una volta accertato che tutto funziona, su di un essere umano. Farò io da cavia, se ce ne sarà bisogno. Chiunque potrà constatare che la mia mente sarà rimasta del tutto normale."

Ancora una volta, la piccola scatola fu posta nella camera di lancio della catapulta. Come già una volta in passato, conteneva l'orologio da polso di Francini. La scatola venne lanciata alla velocità di un metro al secondo e sottoposta al salto di fase negativo su una distanza di trecento metri, corrispondenti a cinque minuti. La scatola saltò effettivamente all'indietro rispetto alla sua velocità iniziale, venne recuperata e aperta.

"Mi senti, Kor?"

"Sì, certo. Allora?"

"Funziona ancora perfettamente, ma va avanti di cinque minuti."

"Bene! Come previsto."

"Non proprio. Va *avanti* di cinque minuti."

"Ah! Non indietro? Ne sei sicuro?"

"Come vuoi che sbagli una cosa del genere? Segna le 11:35. L'abbiamo sfasato alle 11:30 precise."

"Uhm. È assurdo. Non quadra assolutamente. E poi, l'avete visto anche voi, no?, è stato proiettato all'indietro."

"Non metto in discussione i fatti. Vuoi farlo tu?"

"No davvero. Ma è un mistero."

"Che risolve il paradosso della scatola senza biossido di carbonio."

"Sì, l'ho notato, ma non mi è chiaro come sia possibile. Uno spostamento di fase negativo e proporzionale all'energia degli autostati dell'hamiltoniana deve assolutamente corrispondere a uno spostamento temporale all'indietro. Non capisco proprio."

"E ora che facciamo?"

"Quello che facciamo sempre: cerchiamo di capire. Sembra che il salto temporale sia stato in avanti, eppure il movimento della scatola è stato all'indietro. Sembra che per alcuni processi fisici il tempo sia saltato in avanti, per altri all'indietro. La faccenda è poco chiara."

Corrigan, che stava assistendo all'esperimento accanto a Francini, gli chiese: "Pensi che sia il caso di provare con un topo?"

"Assolutamente no. Non ho idea di cosa potrebbe succedere ad un organismo vivente. Quando abbiamo provato sul topo avevamo il conforto della teoria, o almeno pensavamo di averlo; ora non c'è neanche quello."

"Allora cosa intendi fare?"

"Be', vediamo un po'..."

In una scatola un po' più grande vennero piazzati l'orologio, un giroscopio, una videocamera digitale accesa e una torcia elettrica accesa. Subito prima di chiudere la scatola il volano del giroscopio venne messo in movimento a una modesta velocità. Prima che avesse il tempo di fermarsi, la scatola venne chiusa, posta nella catapulta e lanciata.

"Ci sei, Kor?"

"E dove vuoi che sia?"

"Stiamo aprendo la scatola. Il contenuto sembra in ordine. La torcia è ancora accesa. L'orologio va avanti di cinque minuti. La videocamera sta sempre registrando. Il giroscopio si è fermato."

"Non mi stupisce. È una buona trottola, ma cinque minuti sono lunghi."

"Cosa facciamo ora?"

"Guardiamo il filmato della videocamera, naturalmente."

Così fecero. Sul disco del giroscopio erano state disegnate alcune tacche colorate, in modo che fosse facile accorgersi se girava o no e in che verso. Il filmato mostrò che, all'istante esatto del salto di fase, il giroscopio aveva invertito di colpo il movimento, mentre l'orologio aveva continuato a marciare tranquillo. I fisici ne discussero per ore.

"Non capisco", disse Francini per la tredicesima volta, "Perché il giroscopio sì e l'orologio no, per non parlare della videocamera?"

Qualcuno rispose: "Kor, non lo sappiamo. È inutile continuare a ripetere la domanda."

"È forse una questione di accelerazione? Un semplice moto inerziale viene invertito, ma le interazioni no?"

La Van Horn osservò: "Le leggi fisiche sono quasi completamente simmetriche nei confronti della freccia del tempo. Non trascurerei questo fatto."

"Puoi anche dire completamente simmetriche, nei limiti del nostro esperimento. Non c'erano interazioni deboli."

"Dunque che differenza c'è tra passato e futuro?"

"Termodinamica", disse subito uno, "entropia."

"Già", disse Francini, "il moto circolare del giroscopio è semplice. Le altre apparecchiature usate sono più complesse. Eppure..."

Uno disse: "Cosa accadrebbe al confine? E se mettessimo nella scatola un mucchio di palline che rimbalzano?"

"Gli attriti le fermerebbero quasi subito."

"Saremo dannatamente veloci."

Fecero la prova. Sul fondo di una scatola vennero posti un gruppo di palline fittamente ammassate da una parte e una singola pallina con un meccanismo di lancio a molla dall'altra. Nella scatola trovò posto anche la solita videocamera, accanto alla torcia elettrica. Inoltre, la scatola fu chiusa da una lastra di vetro per consentire ai fisici di vedere cosa accadeva durante l'esperimento e non fu posta nella catapulta, ma piazzata ben ferma al centro dell'induttore. Il meccanismo a molla lanciò la pallina, che colpì le altre come nel colpo iniziale di una partita di biliardo, mandandole un po' ovunque; subito dopo, un fisico attivò l'induttore. Tutti gli astanti videro le palline cambiare posizione di colpo. La registrazione della videocamera mostrò che all'istante del salto di fase il verso del moto di tutte le palline si era invertito di colpo, poi, alla fine del salto, le poche palline ancora in movimento avevano invertito nuovamente direzione.

Un fisico disse: "Non tornano esattamente indietro. Se lo facessero dovrebbero ritornare alla situazione iniziale, con tutte le palline ferme e ammassate insieme tranne una che si muove. Invece niente: continuano a rimbalzare alla rinfusa. Quindi, le traiettorie non si invertono esattamente."

Francini disse: "Probabilmente lo fanno, ma poi dissipano energia negli urti invece di acquistarla. Vedi? Rallentano con il passare del tempo e il succedersi degli urti. L'entropia non si inverte."

Van Horn disse: "Dev'essere così: il salto di fase negativo si limita a invertire il verso di tutti i moti, poi è a tutti gli effetti un salto in avanti nel tempo".

"Non mi quadra."

"Come puoi negarlo? È un'evidenza sperimentale."

"Non mi quadra proprio. Ci dev'essere qualcosa che ci sfugge."

"Può darsi, ma quello che conta nella nostra situazione è che il salto negativo non può riportare proprio nulla all'indietro nel tempo e quindi non può aiutarci a viaggiare tra le stelle."

"Uhm. Non lo so. Non è chiaro. Devo pensarci."

Il fisico se ne andò a meditare nella sua cabina.

Per tre ore rimase a contemplare l'equazione di Schrödinger. Esegui passaggi matematici, li verificò in quattro modi diversi, ma il risultato era sempre lo stesso. *Un salto di fase negativo equivale a uno spostamento all'indietro nel tempo proprio del sistema*, pensò il fisico. *Non può che essere così; il salto di fase equivale sotto ogni aspetto all'operatore quantistico di evoluzione temporale. Ma com'è possibile? Di fatto non coincide. Cosa può succedere di diverso? L'operatore di evoluzione temporale è... no, un momento! L'evoluzione temporale segue sempre l'operatore lineare, ma con un'eccezione: il processo di misura. Che sia il collasso della funzione d'onda a creare problemi? Forse non si inverte...* Francini ricominciò a scrivere equazioni. *Come caspita funziona il collasso? La meccanica quantistica non lo dice. Però erano state fatte delle ipotesi, già nel ventesimo secolo, che non è mai stato possibile verificare... consultiamo un po' l'archivio storico. Mi servono i dettagli.* Francini si immerse nei suoi studi.

Tre giorni dopo, la comandante Mikkelsen ritenne di aver atteso abbastanza e indì una nuova riunione. La sala era affollata come la volta precedente.

"Dottor Francini", chiese la comandante, "può aggiornarci sugli sviluppi della situazione?"

"Ecco, sto lavorando a certi sviluppi teorici."

"Sì, ma qual è lo stato attuale?"

"È difficile dirlo. La ricerca è in corso. Sono ormai quasi pronto a progettare un nuovo esperimento."

La Van Horn disse: "Ma a che pro? Non dubito che sia interessante sul piano della ricerca pura scoprire perché il salto di fase negativo ha effetti diversi da quelli ipotizzati, ma sta di fatto che non fa quello che ci serve e non mi pare che al momento attuale possiamo permetterci ricerche improduttive,

anche se interessanti."

"Non si tratta di questo. Ho già capito perché non ha funzionato. Sto lavorando appunto alla ricerca di un modo di farlo funzionare lo stesso."

"Davvero? Bene. E perché non avrebbe funzionato?"

"Il collasso della funzione d'onda."

"Prodotto da quale osservatore?"

"Non occorre nessun osservatore. Semplice decoerenza, tipica dei sistemi macroscopici, quali certamente sono le scatole che sfasiamo negli esperimenti."

"Puoi spiegarti meglio?"

"Cercherò di farlo in termini comprensibili anche ai non fisici presenti. Immaginiamo uno specchio semitrasparente che riflette metà della luce e lascia passare l'altra metà. Inviamogli contro un raggio di luce, che chiamerò A; si divide in due fasci, uno trasmesso, che chiamerò B, e uno riflesso, che chiamerò C. Ora, immaginiamo di invertire in qualche modo il flusso del tempo. Tutto si muoverà al contrario; la direzione dei fasci di luce si invertirà. I fasci B e C convergeranno sullo specchio e si fonderanno in un unico fascio A. È chiaro fin qui?"

"Direi di sì", rispose l'ingegnere capo Mitchell, "ma non vedo dove vuoi arrivare."

"La cosa importante è che la riflessione della luce è un fenomeno che presenta simmetria temporale. Detto in altri termini, non fa differenza che il tempo vada avanti o indietro. Se il tempo va normalmente in avanti, ma invertiamo la direzione della luce e inviamo contro lo specchio i fasci B e C anziché A, questi si fondono nel fascio A esattamente come se il tempo stesse scorrendo a ritroso. Non fa differenza cosa fa il tempo."

"Va bene, è il principio dell'invertibilità del cammino ottico. Dunque?"

"Dunque, c'è una cosa che può sembrare strana. Perché mai i fasci B e C si fondono in uno che emerge da una parte sola dello specchio? Potremmo pensare che ognuno dei due fasci B e C dovesse in parte passare e in parte venire riflesso; di fatto, è proprio ciò che accade se accendiamo il solo fascio B o il solo C. Per esempio, se c'è il solo fascio B, si divide in due: una parte di esso viene riflessa indietro. Se invece c'è anche C, B non viene riflesso affatto."

"Questo perché i fasci B e C interferiscono tra loro, no?"

"Sì. Ciò accade se, e solo se, i fasci B e C hanno la stessa lunghezza d'onda e sono in un rapporto di fase ben preciso: se inviamo due fasci di luce qualunque verso lo specchio, la soppressione del riflesso di uno dei due non si verifica affatto. Se inviamo il fascio A verso lo specchio, i fasci B e C che ne emergono si trovano per l'appunto in quella delicata relazione di fase tale che, invertendone la direzione, possono rifondersi perfettamente. È per questa ragione che il cammino della luce è invertibile o, detto in altri termini, è invariante rispetto alla freccia del tempo."

"Va bene, ma questo dove ci porta?"

"Ci arrivo subito. Usiamo un fascio A molto debole, tanto debole da essere costituito da un solo fotone. Cosa accadrà?"

Mitchell iniziò a dire: "Mezzo fotone viene rifl..." e si fermò.

La Van Horn disse: "Naturalmente il fotone è indivisibile; c'è il 50% di probabilità che passi e il 50% che venga riflesso."

"Sì, più o meno", confermò Francini.

"Come sarebbe a dire, più o meno?"

"Intendo dire che la cosa è leggermente più sottile. Supponiamo che il fotone riesca a passare. Cosa succede se adesso invertiamo la direzione del tempo?"

"Facile: il fotone torna verso lo specchio e ci passa attraverso come ha fatto all'andata."

"Davvero? E come mai non ha il 50% di probabilità di venire riflesso? Dopotutto è inviato contro

uno specchio semitrasparente. *Deve* avere una certa probabilità di venire riflesso."

"Ma non è accaduto. All'andata veniva da una direzione ben precisa."

"Ma le leggi fisiche che guidano i fotoni sono temporalmente simmetriche. Al fotone non importa quale sia la direzione del tempo. È un fotone inviato contro uno specchio parziale. Perché non viene riflesso in nessun caso?"

"Dovrei pensarci un attimo. Sono sicura che il comportamento dei fasci di luce A, B e C non dipende dalla loro intensità e deve rimanere uguale anche quando c'è un fotone solo."

"Infatti. La risposta è squisitamente quantistica. Quando il tempo va normalmente in avanti, il fotone in realtà viene sia riflesso che trasmesso. La funzione d'onda del sistema si divide in due rami quando il fotone incontra lo specchio. Dopo l'incontro, il sistema si trova in una sovrapposizione quantistica di due stati, in uno dei quali il fotone è passato, mentre nell'altro è stato riflesso. Se eseguiamo una misura, la funzione d'onda collassa e noi localizziamo il fotone in una sola delle due posizioni possibili. Ma se invece *non* eseguiamo nessuna misura e invertiamo il tempo, la funzione d'onda comincia ad evolversi all'indietro nel tempo: i due rami si reincontrano, interferiscono e si fondono in un solo ramo, che si allontana dallo specchio in una direzione ben precisa. Il flusso del tempo è stato invertito con successo grazie all'interferenza dei due rami della funzione d'onda, come succede con i fasci di luce più intensi. Se invece eseguiamo la misura e localizziamo il fotone, facendo collassare la funzione d'onda e troncando così uno dei suoi due rami, e *poi* invertiamo il tempo, non ci sono più due rami che possono incontrarsi e interferire. Ce n'è uno solo e a questo punto il fotone può benissimo passare come venire riflesso. Non siamo riusciti a invertire davvero la sequenza degli eventi, a far tornare il tempo sui suoi passi."

"E secondo te è questo che succede nel salto di fase negativo?"

"Penso proprio di sì. Il discorso del fotone può essere generalizzato a qualunque altro sistema in cui intervenga un aumento di entropia. Non è possibile far arretrare il tempo di un sistema a un qualunque istante che preceda l'ultimo collasso della sua funzione d'onda."

L'ingegnere disse: "Dunque il collasso della funzione d'onda è un processo fisico irreversibile, che non riesci a invertire con il salto di fase?"

"Forse. Ci sono varie possibilità. Fin dagli albori della meccanica quantistica, all'inizio del ventesimo secolo, i fisici si sono resi conto di quanto strano fosse il collasso della funzione d'onda all'atto della misura. È tuttora un fenomeno inspiegato. Ci sono varie scuole di pensiero. Una dice che le cose stanno così e basta e che il collasso è una legge fisica fondamentale, non ulteriormente spiegabile. Una sottoscuola dice che la funzione d'onda è irrealistica e che la realtà esiste solo nell'attimo in cui viene osservata da un essere senziente. Altre scuole tentano di spiegare il collasso in vari modi."

"E c'è un modo che, se fosse vero, potrebbe essere sfruttato per invertire il processo?"

"Sì, qualcuno. L'approccio di Bohm è risultato non estendibile alle teorie quantistiche di campo relativistiche, quindi lasciamolo da parte. L'interpretazione più semplice è quella di Everett, quella a universi paralleli."

Sarebbe stato simpatico immortalare la faccia della comandante in quel momento, ma nessuno ci pensò. La comandante disse solo: "Interpretazione?"

"Qualcuno la chiama metateoria. Non importa. Per noi, oggi, è una teoria a tutti gli effetti. Possiamo verificarla sperimentalmente. Ci dice cos'è il collasso e in che condizioni è possibile invertirlo. Se funziona, è vera."

"Direi: se è vera, funziona. In altre parole, se esistessero universi paralleli, funzionerebbe. È così?"

"In un certo senso."

"Vorrebbe gentilmente spiegarci in che modo l'esistenza di universi paralleli potrebbe aiutarci?"

Il fisico era un po' in imbarazzo. Si agitò sulla sedia. "Vede, universi paralleli è una brutta

espressione, che non rende bene l'idea. Il punto è che, stando a questa teoria, il collasso semplicemente non avviene. È pura apparenza."

"Che sciocchezza", disse la Van Horn, "certo che avviene. Sei il primo a dire che ci sta procurando dei problemi."

"Mi spiego meglio. Torniamo alla funzione d'onda del sistema con il fotone che incontra lo specchio. La funzione d'onda si divide in due rami. Poi eseguiamo una misura, ad esempio piazzando un rivelatore lungo uno dei due possibili percorsi del fotone. Normalmente si dice che, all'atto della misura, un ramo della funzione d'onda sparisce. Everett dice invece che le leggi della meccanica quantistica devono valere anche per lo strumento di misura e l'osservatore e che quindi bisogna considerare la funzione d'onda del sistema completo, associata non solo al fotone ma anche a tutto il resto, rivelatore e osservatore inclusi. Facendo i conti viene fuori che non si verifica nessun collasso. Il fotone rimane, per così dire, un po' qui e un po' lì. Non collassa in una posizione precisa. È invece il rivelatore a sdoppiarsi in due stati, uno che localizza il fotone in un punto e l'altro no. Anche l'osservatore, interagendo con lo strumento sdoppiato, si sdoppia in due stati reciprocamente non interagenti..."

Corrigan disse: "Scusa, Kor, stai dicendo che la semplice riflessione di un fotone su uno specchio provoca uno sdoppiamento a catena di tutto l'universo?"

"Sì, in un certo senso. I due universi, chiamiamoli impropriamente così, sarebbero identici tranne che per la posizione di quel fotone e tutte le relative conseguenze."

"E quanti di questi universi esisterebbero adesso?"

"Un numero pazzesco, praticamente infinito, in rapidissimo aumento esponenziale con il passare del tempo. Sono innumerevoli i fenomeni simili alla riflessione di un fotone, e accadono di continuo, ovunque."

"E tu credi a una cosa del genere?"

"Non saprei. Comunque è meno assurda di quanto sembra. Questa teoria non si inventa niente, non fa che applicare al mondo macroscopico le leggi della meccanica quantistica che sappiamo essere valide a livello microscopico. Nient'altro."

"E se fosse vera, cosa ci guadagneremmo?"

"In base a questa teoria, se evitiamo qualunque interazione tra l'oggetto da sottoporre al balzo e qualunque particella non sottoposta al balzo, possiamo far riconvergere la funzione d'onda dell'oggetto."

Un fisico chiese: "Puoi essere più preciso?"

"Prendiamo un oggetto e lo sottoponiamo a salto di fase positivo, trasportandolo a una certa distanza e in avanti nel tempo. Non appena si rimaterializza, dobbiamo *immediatamente* sottoporlo al salto di fase negativo, senza dargli il tempo di interagire con niente che si trovi al di fuori della portata dell'induttore. A quel punto il secondo salto di fase farà il suo dovere, riportando l'oggetto indietro nel tempo."

Il pilota disse: "Kor, puoi essere più chiaro? Che c'entrano gli universi paralleli? Non ci ho capito niente."

"Proverò a spiegarmi diversamente. Un qualunque oggetto non ha un solo futuro davanti a sé: in generale, ne ha tanti. Nel prossimo microsecondo, un certo fotone potrebbe colpire un certo recettore nel mio occhio; potrebbe anche invece colpire il recettore accanto. Questa differenza produrrà conseguenze a catena: alcune molecole reagiranno in una cellula invece che in un'altra... sono differenze minime, ma esistono, e con il passare del tempo influenzano l'evoluzione di un qualunque sistema che abbia una base caotica. È noto che, nell'atmosfera di un pianeta, il battito d'ali di una farfalla può innescare un uragano dall'altra parte del mondo a un mese di distanza. La stessa cosa

accade quando due molecole d'aria si urtano: sono oggetti microscopici, soggetti a un certo margine di indeterminazione quantistica nella loro posizione e traiettoria. L'esito di quell'urto può anch'esso provocare un uragano, anche se magari ci vuole più tempo perché le conseguenze di un evento così minimo vengano amplificate abbastanza; magari ci vorranno due mesi anziché uno; magari un anno. Magari, un anno dopo, qualcuno deciderà di rimanere a casa a causa del maltempo e non morirà investito da un'automobile come sarebbe altrimenti accaduto. Il diverso destino di quella persona può innescare conseguenze sempre più ampie su quelle che gli vivono accanto o che sono influenzate dal suo lavoro. Esistono tanti possibili futuri, determinati da eventi quantistici. Esistono evidenze sperimentali che ci dicono che, per corpi piccoli come una particella subatomica o un atomo, tutti i possibili futuri coesistono, come in un limbo, finché non andiamo a controllare con una misura quale di essi si è poi effettivamente realizzato. Se non si esegue la misura, è possibile in certe condizioni rilevare le interferenze tra questi possibili futuri, che in qualche modo sono tutti simultaneamente presenti. La teoria degli universi paralleli dice che tutto ciò non vale solo per atomi e particelle, ma per qualunque cosa. Tutti i futuri di un oggetto esistono realmente; dopo una misura non spariscono, ma lo strumento di misura entra semplicemente a farne parte. Ora, la funzione d'onda che si evolve in base all'equazione di Schrödinger rappresenta in effetti tutti i possibili futuri di un sistema. Da un unico passato emerge una sovrapposizione quantistica di miriadi di futuri possibili. Il salto di fase può invertire il processo: può trasformare una sovrapposizione quantistica di tutti i futuri possibili in un unico passato. Tuttavia, per poterlo fare, è necessario che l'induttore non faccia parte esso stesso del sistema; non deve essere influenzato in alcun modo dalle possibili differenze tra i futuri dell'oggetto sottoposto al balzo. Se viene influenzato, si crea una correlazione quantistica tra lo stato dell'oggetto e quello dell'induttore. Il risultato è che anche l'induttore viene a trovarsi in una sovrapposizione quantistica di stati e in ognuno di questi agisce come se un unico futuro dell'oggetto trasportato si fosse concretizzato. In queste condizioni, il salto di fase non riesce a fondere la sovrapposizione di futuri in un solo passato; da ogni futuro emerge una sovrapposizione quantistica di possibili passati, o meglio di 'futuri all'indietro', che a causa delle differenze di stato dell'induttore non riescono a interferire nel modo opportuno per dare luogo all'effettivo passato. L'entropia è strettamente legata al numero di stati possibili di un sistema e in queste condizioni non retrocede: aumenta. Il tempo insomma non viene veramente invertito ed è appunto questo che si è verificato negli esperimenti di pochi giorni fa. Non abbiamo ottenuto un passato, ma un futuro all'indietro, molto simile a un normale futuro in avanti. Mi rendo conto che è difficile spiegarlo a parole."

"Forse qualcosa ho capito. Intendi dire che l'inversione temporale è possibile solo nell'ipotesi che tutti i futuri possibili si realizzino davvero, in parallelo? E che l'inversione, per funzionare, deve agire non su uno di questi futuri, ma sulla loro somma?"

"Esattamente. Esistono invece altre ipotesi, secondo le quali un solo futuro si concretizza e gli altri spariscono: questo fenomeno viene chiamato, tecnicamente, collasso o riduzione della funzione d'onda. Queste ipotesi divergono sul come e quando questo fenomeno dovrebbe verificarsi; forse gradualmente, mentre le conseguenze dei vari futuri si propagano dal livello microscopico a quello macroscopico; forse di colpo; forse solo al livello più alto, quello degli osservatori coscienti, come conseguenza dell'atto osservativo."

"E non è mai stato possibile verificare chi ha ragione?"

"No. È sperimentalmente impossibile rilevare le interferenze tra i futuri degli oggetti macroscopici, per ragioni tecniche, quindi non sappiamo se davvero ce ne sia più d'uno. O, almeno, finora è stato impossibile, ma per noi è diverso. Possiamo fare la prova."

Un fisico chiese: "Korrus, hai detto che bisogna accertarsi che l'oggetto sottoposto al salto di fase negativo non possa interagire con il mondo esterno. Puoi essere più preciso? Che tipo di interazione?"

"Qualunque tipo. Se il campo elettrico o gravitazionale dell'oggetto appena rimaterializzato spostano di un solo nanometro un atomo o anche un solo elettrone che si trova a passare per caso poco al di fuori della zona di induzione, o se un solo fotone luminoso o infrarosso emesso o riflesso dall'oggetto esce dalla zona di induzione, è finita."

Un forte brusio si levò dal folto gruppo dei fisici. La Van Horn disse: "Come puoi anche solo pensare di riuscire ad isolare così bene dall'ambiente esterno un corpo di dimensioni macroscopiche? È impossibile!"

"Non ne sarei così sicuro. Dobbiamo calcolare molto bene i tempi. Se ad esempio creiamo una zona di induzione che circonda l'oggetto per un metro da ogni lato, è impossibile che l'oggetto possa avere un qualunque effetto sull'ambiente oltre la zona di induzione in meno del tempo necessario a un qualunque segnale per attraversare la distanza di un metro alla velocità della luce. Questo ci concede circa tre nanosecondi. È il massimo tempo che possiamo lasciare intercorrere tra la rimaterializzazione dopo il salto positivo e la smaterializzazione dovuta al salto negativo."

La dottoressa McBain disse: "E il paradosso della scatola senza biossido di carbonio?"

"Risolto. Il salto di fase negativo, contrariamente a quanto avevo ipotizzato, non può inventare un passato inesistente. Può solo annullare l'effetto di un salto positivo immediatamente precedente, e solo in condizioni particolarmente favorevoli, altrimenti produce solo un futuro all'indietro."

La Van Horn disse: "Anche ammesso che l'interpretazione di Everett sia corretta e che il salto di fase negativo possa operare come dici, a che ci serve? In tre nanosecondi non c'è il tempo di cambiare la velocità dell'oggetto. Il salto di fase negativo lo riporterà indietro nel tempo ma anche nello spazio. v per t più v per meno t fa zero. L'oggetto viene riportato nella posizione iniziale."

"Ci ho pensato. C'è una scappatoia. La velocità dell'oggetto va intesa relativamente all'induttore. Dobbiamo costruire, purtroppo, non uno ma tre enormi induttori, ognuno grande abbastanza da agire sull'intera Star Explorer. Diciamo che la stazione, S, è inizialmente ferma nello spazio e tale rimane. Non c'è alcun bisogno di accelerarla. A una certa distanza ci sono i tre induttori, allineati; chiamiamoli A, B e C."

Il fisico tracciò qualche rapido segno su un foglio di e-carta:

A S B C

"A e C sono dotati di sistemi di propulsione e vengono accelerati l'uno verso l'altro fino a raggiungere la stessa velocità v , diciamo di un chilometro al secondo."

A--> S B <--C

"Nel momento in cui A raggiunge la stazione e la circonda, attiva lo spostamento di fase. La stazione è ferma nel riferimento del foglio di e-carta, ma è in moto verso sinistra rispetto ad A. Questa è la velocità che conta nel salto di fase. La stazione viene quindi teletrasportata verso sinistra ad una distanza pari a v per t , dove t è la costante temporale (positiva) del salto di fase. Contemporaneamente, l'induttore C passa attraverso B, che è il più grande di tutti, e viene sottoposto anch'esso a salto di fase positivo, finendo trasportato anch'esso a una distanza di v per t . A questo punto, nella zona di rimaterializzazione, la situazione è questa:"

S <--C

"I tempi e le velocità devono essere calcolati accuratamente, in modo tale che la stazione si rimaterializzi un attimo dopo C e nel punto in cui C sta passando. In quel momento C entra in funzione

e sottopone la stazione al salto di fase negativo. La velocità della stazione relativa a C è verso destra, quindi il salto negativo la proietta a sinistra, come aveva fatto il primo salto. Non torna dov'era prima."

L'ingegnere disse: "Phew. Tre induttori giganteschi da costruire, e tutti usa-e-getta. I tempi e le velocità, poi, vanno calcolati con una precisione pazzesca."

"Non ho mai detto che sarebbe stato facile."

"Ma non sarebbe possibile semplificarsi la vita ricreando con un induttore fermo la stessa configurazione di campo che verrebbe prodotta da un induttore in movimento? In questo modo potremmo riprodurre l'effetto di velocità relative anche molto alte."

"In teoria si potrebbe, ma in pratica no: servirebbe una configurazione di bobine e di campi enormemente più complessa e la precisione richiesta sarebbe molto più critica. Non sarebbe affatto una semplificazione, credimi; è molto più facile muovere fisicamente l'induttore."

"Uhm."

La comandante disse: "Dottore, crede veramente all'esistenza di universi paralleli, o futuri paralleli, o come li vuole chiamare?"

"Cosa credo non ha importanza. Possiamo fare un esperimento."

Non fu molto difficile. Usarono un solo induttore, perché non c'era bisogno che la scatola si muovesse nello spazio; il medesimo induttore provocava un salto di fase positivo di cinque minuti, subito seguito da uno negativo. Nella scatola c'era l'orologio di Francini. Quando la scatola fu aperta, l'orologio funzionava regolarmente e non sgarrava di un secondo. Il secondo salto di fase aveva cancellato esattamente l'effetto del primo. Provarono con le palline, la telecamera, un piccolo pezzo di materiale combustibile in fiamme, con tutto ciò che poterono trovare; infine provarono con un altro topolino, che non sembrò risentire dell'esperienza. Tutto usciva dalla scatola come vi era stato collocato.

Francini era raggiante. Disse alla Van Horn: "Sei convinta adesso?"

"Per niente."

"Ma... hai visto l'esito dell'esperimento."

"Esattamente. L'esito è stato nullo. La roba è uscita dalla scatola nello stesso stato in cui vi era entrata. Non c'è prova che sia mai accaduto nulla."

"Ma... era esattamente il risultato previsto."

"Korrus, ragiona. La configurazione di campi che determina il salto all'indietro è l'esatto opposto di quella che determina il salto in avanti. È del tutto ragionevole supporre che i campi si siano semplicemente annullati a vicenda, o si siano comunque sovrapposti e annullati i loro effetti su una scala temporale così piccola. Può benissimo non essere successo nulla."

"E allora? Come pensi di appurarlo?"

"Bisogna fare un altro esperimento, ma questa volta dev'esserci effettivamente uno spostamento nello spazio."

Fu più difficile. Fu necessario costruire un altro induttore e una catapulta capace di lanciarlo a una velocità di due metri al secondo. L'orologio di Francini fu posto nella scatola. All'ora X, la vecchia catapulta lanciò la scatola nel campo del primo induttore, che se ne stava fermo ad aspettarla e che la proiettò in avanti di cinque minuti. La scatola svanì e si rimaterializzò trecento metri più in là, all'interno del secondo induttore, che era stato a sua volta lanciato in maniera che si allontanasse dal primo e che subito sfasò negativamente la scatola, che sparì di nuovo e riapparve altri trecento metri più avanti. La scatola fu localizzata, afferrata e aperta.

"Dunque?" chiese Francini alla squadra di recupero.

"L'orologio è intatto e funziona regolarmente..."

"Bene!"

"... ma è in anticipo di dieci minuti."

"Ma come? È assurdo! Questa volta doveva funzionare."

"Kor, che vuoi che ti dica? I fatti sono fatti."

"Forse non abbiamo sincronizzato i tempi abbastanza bene. Forse il secondo induttore non ha agito abbastanza in fretta. Ricontrolliamo tutto."

Controllarono tutto il controllabile. Filmarono, registrarono e calcolarono. Se il secondo induttore non era in funzione, la scatola riappariva sempre nel punto esatto e soprattutto nell'istante esatto previsto.

Un fisico osservò: "Forse non è un fotone emesso dalla scatola. Forse è un fotone ambientale assorbito dalla scatola a produrre la decoerenza."

"No", rispose Francini, "non avrebbe alcuna importanza. Il salto all'indietro invertirebbe l'assorbimento del fotone. Il problema può essere dato solo da un'emissione che non può essere invertita perché la particella emessa si è allontanata troppo."

"Ma non è successo niente del genere. La sincronizzazione, a quanto risulta, è stata perfetta, con un errore massimo valutabile in mezzo nanosecondo, ben al di sotto della tolleranza di due nanosecondi."

"Così pare."

Questa volta toccò alla Van Horn sorridere per aver avuto ragione. Non fu proprio raggianti solo perché si rendeva perfettamente conto che sarebbe stato meglio per tutti, lei compresa, che avesse avuto torto.

La comandante chiese a Francini: "Dunque il salto di fase è inutilizzabile?".

"Non ne sono sicuro. Non mi è affatto chiaro cosa sia accaduto nel corso dell'esperimento. Là dove qualcosa non viene capito, rimane un margine di intervento. Mi rasseggerò solo quando avrò capito cosa è successo. Mi serve ancora un po' di tempo."

La comandante sospirò. "Capisco. Faccia del suo meglio". In cuor suo era leggermente sollevata. Quella di morire e resuscitare non le era mai parsa una gran bella idea.

Francini aveva un'aria disfatta quando Torik "Lucky" Corrigan andò a trovarlo.

"Ciao, Kor", disse il pilota, "come va? È un po' che non ci vediamo."

"Va male. Sembra che Jemran abbia ragione e che la teoria di Everett sia sbagliata. Eppure è strano. Aveva una sua coerenza, cominciavo quasi a crederci..."

"Che ci vuoi fare? Peccato. Del resto, infiniti universi paralleli non sarebbero uno spreco? Due bastano e avanzano."

"Perché due?"

"Uno è il nostro. L'altro è quello in cui sono stato."

"Oh, Lucky, ancora quella storia. Non c'è nessun altro universo."

"Avrai qualche difficoltà a convincermi di ciò. Ci sono stato. Ci ho passato cinque minuti. Ho provato a illuminare con una torcia fuori dall'oblò, ma era tutto nero. Ho passato cinque minuti a risolvere un rompicapo e..."

Cinque minuti. Torcia. Fuori era nero. Cinque minuti... Un lampo passò nella mente del fisico. "Lucky, aspetta un attimo."

"Uh?"

"Hai detto cinque minuti?"

"Ma sì, lo sai benissimo. Perché?"

"Non lo so."

La mente del fisico era come una prateria di concetti dove si aggiravano da giorni, come formiche, pochi minuscoli nanosecondi e singoli fiochissimi fotoni. In questa pianura mentale entrarono a passo

d'elefante cinque enormi minuti e il fascio brillante e fiero d'una torcia elettrica, schiacciando e calpestando i loro cugini minutissimi e delicati, lasciando il fisico confuso. "Cinque minuti", mormorò.

"Kor, stai bene?"

"Minuti... Cinque minuti. CINQUE MINUTI!" gridò il fisico afferrando Corrigan per le spalle. "Lucky, sei un genio, e io sono un idiota. Avrei dovuto pensarci subito. Per lo spazio, era ovvio e lampante come il sole. Ora scusami, ma devo fare alcune verifiche. Ho moltissimo da fare. E... grazie, grazie davvero", aggiunse, spingendo un frastornato pilota fuori della porta.

Questa volta nella piccola sala c'erano solo fisici; Francini si era stufato di dover spiegare ogni cosa che diceva in termini elementari. Avrebbe avvertito la comandante della riunione che aveva indetto solo in un secondo momento.

La Van Horn prese la parola: "Allora, Korrus, hai tirato fuori qualche altro coniglio dal cappello per salvare in extremis la tua teoria?"

"Non è una mia teoria. Everett nel 1957..."

"Sì, lo sappiamo, ce l'hai ripetuto fino alla nausea. Allora, ci sono conigli o no?"

"Non lo definirei un coniglio dal cappello. Era una cosa ovvia, a cui non avevo pensato. Un difetto nell'esperimento."

"Quale?"

"I fotoni infrarossi emessi dall'oggetto durante il salto."

"Li abbiamo previsti. Nel mezzo nanosecondo che passa tra la fine del primo salto e l'inizio del secondo, non hanno il tempo di uscire dalla zona di influenza..."

"No. Non parlo dei fotoni emessi alla fine del primo salto, ma proprio di quelli emessi *durante* il salto. A quelli non avevo pensato."

Un silenzio dubbioso si diffuse tra i fisici presenti. Dopo qualche secondo uno chiese: "Che intendi esattamente? Che vuol dire durante il salto? L'oggetto non esiste durante il salto."

"Vero, ma esiste alla fine nello stato esatto che avrebbe avuto se fosse esistito durante tutto il lasso di tempo soggettivo del salto: cinque minuti, nel nostro caso. Capite? Alla fine del primo salto non si è rimaterializzata solo la scatola, ma anche tutta la radiazione infrarossa che la scatola avrebbe normalmente emesso in quei cinque minuti. Solo che questa radiazione si è materializzata a grande distanza, fino a cinque minuti luce di distanza; milioni di chilometri. Ben al di fuori del raggio d'azione del secondo induttore. Il salto negativo non ha quindi potuto invertire l'emissione di quei fotoni. Questo ha alterato gli stati quantistici distruggendone la coerenza."

Si levò un mormorio. Qualcuno si dette una manata sulla fronte.

Uno chiese: "Dici che i fotoni si sono rimaterializzati? Ne sei sicuro? Vanno alla stessa velocità con cui si propaga lo sfasamento."

"Sì, ma l'onda di sfasamento parte prima. I fotoni ricompaiono per interferenza degli autostati dopo che l'onda di sfasamento è passata; da zero a cinque minuti dopo. Eventualmente i primissimi fotoni potrebbero costituire un caso limite, viaggiare assieme all'onda di sfasamento e non ricomparire mai; questa è una questione interessante, ma non essenziale al momento."

La Van Horn disse: "Bene, dunque bloccare la decoerenza è impossibile e di conseguenza il salto di fase non serve a niente. Non si riesce a far andare il tempo all'indietro e la teoria degli universi paralleli rimane indimostrata."

"Penso che esista una scappatoia. Pensaci bene."

"Su due piedi non mi viene in mente niente. Ci hai pensato per giorni; dicci tu come si può risolvere il problema."

"Non sono del tutto sicuro che si possa. Quella parte della teoria del salto di fase risulta matematicamente alquanto intrattabile."

"Dunque perché pensi che possa esistere una soluzione?"

"Perché il primo esperimento, quello con la scatola ferma, ha funzionato."

"Sai bene che non c'è prova che sia davvero accaduto qualcosa."

"In base alla teoria qualcosa dovrebbe essere accaduto. Non appare molto plausibile che i campi si siano semplicemente annullati. Il salto di fase positivo e quello negativo non erano contemporanei."

"E allora come spieghi che i fotoni infrarossi non abbiano rovinato la coerenza anche in quell'esperimento?"

"Per una questione di tempi. Nell'esperimento con la scatola in movimento, questa si è rimaterializzata nel tempo che ha impiegato l'onda di propagazione dello sfasamento a percorrere trecento metri: un microsecondo. Pertanto, avevamo programmato il secondo induttore in modo che entrasse in funzione un microsecondo dopo il primo. Nell'esperimento con la scatola ferma, invece, avevamo programmato il salto negativo a un solo nanosecondo dopo quello positivo, perché la scatola ricompariva istantaneamente; lo sfasamento non doveva propagarsi per trecento metri. Quest'intervallo ristrettissimo tra i salti ha fatto sì che nessun fotone emesso dalla scatola potesse sfuggire."

"Ma la scatola ha continuato a emettere fotoni per cinque minuti, nel suo tempo interno."

"Sì, ma l'onda di propagazione dello sfasamento non ha fatto in tempo a uscire dal raggio d'azione dell'induttore. Il secondo salto l'ha alterata e annullata prima che sfuggisse. I fotoni emessi nei cinque minuti di tempo virtuale sono rimasti, per così dire, potenziali."

"Stai dicendo che il salto di fase è in grado di agire non solo su un oggetto, ma anche sul fronte di propagazione dello sfasamento di un salto precedente?"

"Come ho detto, quella parte della teoria è alquanto intrattabile. La mia è quindi solo un'ipotesi, ma ci sono alcune considerazioni che tendono a favorire quest'interpretazione dei fatti. Per esempio, se così non fosse, il salto di fase dovrebbe influenzare la materia in un tempo virtualmente nullo: al primo inizio di alterazione, l'oggetto si smaterializzerebbe e sfuggirebbe all'azione dell'induttore. Invece l'onda di propagazione non sfugge istantaneamente. Ci sono anche altre considerazioni, ma questa è quella più importante."

"Ma l'onda di propagazione dello sfasamento non è un oggetto fisico."

"Così pensavo, ma forse qualche proprietà fisica invece l'ha. La faccenda è complessa. La matematica della parte transitoria del fenomeno, purtroppo, è decisamente ostica. Non ne ho ancora cavato nulla."

La Van Horn chiese: "Se hai ragione, il salto negativo funzionerebbe solo se venisse eseguito al più entro un paio di nanosecondi da quello positivo. In quel lasso di tempo l'oggetto non potrebbe allontanarsi che di qualche millimetro, altro che anni luce. Non vedo vie di scampo. Cos'avresti in mente?"

"Due induttori uno dentro l'altro, uno che induce un salto positivo e l'altro uno negativo, a meno di un nanosecondo di tempo l'uno dall'altro."

"Che differenza farebbe rispetto all'usare un induttore solo, come abbiamo fatto nel primo esperimento? Gli effetti si annullerebbero e l'oggetto non si muoverebbe di un millimetro."

"E se i due induttori fossero in movimento l'uno rispetto all'altro?"

"Be', allora...". Si bloccò. "Dovrei pensarci un attimo."

"Secondo me gli effetti dovrebbero sommarsi. Ecco, l'apparato dovrebbe funzionare così" disse il fisico scribacchiando su un foglio di e-carta:

A--> S <--B

"I due induttori si muovono a velocità v e raggiungono l'oggetto S nello stesso momento. L'induttore A si attiva per primo, proiettando S avanti di un tempo t e verso sinistra ad una distanza di v per t .

Prima però che lo sfasamento si propaghi, l'induttore B, che è leggermente più grande di A e circonda tutto, entra in funzione un solo nanosecondo dopo A, provocando un salto negativo che porta S indietro di un tempo t e a sinistra di un altro v per t . Risultato finale: l'oggetto S si è spostato a sinistra di due v per t . L'induttore A finisce proiettato verso destra, anch'esso a una distanza di due v per t , ma questo non ha importanza: quello che conta è S. Dato che i due salti avvengono in rapidissima sequenza, non dovrebbe esserci decoerenza. Niente che provenga da S o da A dovrebbe fare in tempo a uscire dal raggio d'azione dell'induttore B."

"No, non va" disse Jemran Van Horn.

"Ma come no? Guarda qui, sono sicuro che..."

"Hai dimenticato un dettaglio."

"Quale?"

"Il salto negativo abbraccia sia S che A e riporta indietro nel tempo lo stato di questo sistema composto, invertendo il salto positivo."

"Ma no, le velocità relative fanno sì che..."

"Kor, ragiona. Il salto di fase è un evento come qualunque altro, si verifica come risultato dell'interazione tra A ed S ed è invertito, come qualunque altro fenomeno, dal salto negativo. Come il salto negativo può invertire e annullare l'assorbimento di un fotone, così può invertire e annullare l'interazione tra S ed A e annullare completamente il primo salto, come se non fosse mai avvenuto."

"Be'... uhm..."

"Per ottenere il risultato che vuoi, posto che sia possibile, dovresti sottoporre allo sfasamento negativo gli autostati del solo S, escludendo A, in modo da escludere dall'inversione la loro interazione. Nell'esperimento con la scatola ferma che consideri riuscito, l'induttore non ha certo agito anche su sé stesso nel secondo salto, ma sempre e solo sulla scatola."

"Uhm... sì, credo proprio che tu abbia ragione."

"Nella remota ipotesi che il modello funzioni, naturalmente."

"Naturalmente."

Un fisico chiese: "Ma si può fare? Come può B non influire su A se lo contiene?"

"Non è un problema. Le bobine di A possono stare sopra e sotto S, quelle di B a destra e sinistra di S... bisogna pensare di più per regolare il campo, ma si può fare."

Un fisico che si era sempre occupato molto attivamente della parte realizzativa disse sospirando: "È tutto molto interessante, ma... me lo sentivo fin dall'inizio che il risultato di questa riunione sarebbe stata la decisione di costruire altri induttori e catapulte, ancora più grandi e complessi di prima."

Francini disse tranquillamente: "Questo è niente. Se funziona, pensa un po' a quelli che dovremo costruire per proiettare nell'infinito la Star Explorer. I droidi dovranno lavorare sodo."

"Mica solo loro."

Ancora una volta, l'orologio da polso di Francini venne posto in una scatola e sottoposto al doppio salto di fase da due induttori in moto reciproco. La scatola balzò a seicento metri di distanza.

Francini chiese per radio alla squadra di recupero: "Allora?"

"L'orologio funziona regolarmente."

"Ed è...?"

"In perfetto orario. Non sgarra di un secondo."

Tutti i fisici della Star Explorer brindarono e festeggiarono fino al mattino successivo.

"Bene", disse la comandante, "ora provate su scale temporali molto maggiori".

I fisici ridussero la velocità relativa degli induttori a una frazione di millimetro al secondo, poi provarono a trasportare una pianta avanti e indietro di un anno. Ne uscì viva e vegeta, anche se nella

scatola non c'erano né la luce né l'acqua di cui la pianta avrebbe avuto bisogno per sopravvivere per un tempo prolungato.

Tentarono anche con tempi maggiori; tuttavia, la precisione con cui i campi andavano regolati perché i due salti si controbilanciassero esattamente era proporzionale all'entità del salto temporale. Arrivare al millennio non fu facile, ma era ancora solo l'inizio.

L'ingegnere capo si lamentò: "Ma ti rendi conto, Kor, della precisione richiesta per un balzo di un milione di anni? Non possiamo permetterci di sbagliare di molto più di qualche giorno, altrimenti le piante delle serre rischierebbero di morire per l'assenza di luce. Qualche giorno su un milione di anni! La precisione richiesta è di una parte su cento milioni."

"Che posso farci, Ron? I fisici hanno fatto la loro parte, ora tocca agli ingegneri."

"Ma di quali miracoli mi credi capace?"

"Ah, no, con me non attacca! Il mio miracolo l'ho fatto, grazie anche all'aiuto di tanta gente, Jemran inclusa. Ora tocca a te."

"Uhmf."

La comandante non sapeva bene se dovesse rallegrarsi o disperarsi alla notizia, comunicatale orgogliosamente da un ingegnere capo affaticato e soddisfatto, che tutti i problemi tecnici che impedivano il balzo stellare erano stati alla fine superati. L'intera stazione attendeva ora la decisione della comandante.

La sala delle riunioni era affollata come al solito.

La comandante chiese: "Ronnugh, a beneficio di tutti, vorrei che facessi il punto della situazione".

"Non c'è molto da dire. Gli induttori di prova si comportano bene. La precisione temporale è soddisfacente. Una pianta sottoposta al doppio salto di fase, dell'entità di un milione di anni, si è rimaterializzata in condizioni pressoché ottimali; è stato calcolato che sia rimasta al buio solo per una decina di ore, in quello che Lucky chiama *l'universo vuoto*. Non c'è ragione di pensare che non si possa fare la stessa cosa con l'intera Star Explorer. Bisognerà costruire induttori molto più grandi, naturalmente, e dotati di sistemi di propulsione capaci di imprimere loro una velocità elevata. Più veloci filano, minore è la costante di tempo del salto di fase e meno stringenti sono i requisiti di precisione. Sarà un lavoraccio, naturalmente, ma è tecnicamente fattibile."

"Bene. Dottor Francini, penso che tutti si stiano ponendo la stessa domanda, quindi gliela rivolgo. Durante il salto di fase, moriremmo e resusciteremmo?"

"La Star Explorer svanirebbe per alcuni anni. Ricomparirebbe a destinazione così com'è scomparsa. Tutto qui."

Il pilota disse: "Questo è vero, ma la questione è un'altra. Gli effetti dei due induttori si annullano istantaneamente o agiscono in sequenza? Moriamo e torniamo in vita, o non moriamo proprio? Non mi pare una differenza da poco."

"Agiscono in sequenza, tuttavia l'oggetto sottoposto al balzo non viene mai realmente a trovarsi nello stato intermedio. Lo sfasamento negativo segue quello positivo, a circa un nanosecondo di distanza. Il salto negativo non agisce quindi su un oggetto invecchiato di un milione di anni, ma sull'onda di sfasamento che si sta propagando e che, *se* non venisse intercettata e alterata in quel modo, dopo qualche tempo farebbe materializzare l'oggetto invecchiato di un milione di anni a una certa distanza dalla posizione iniziale. Facciamo l'esempio della Star Explorer, in viaggio verso Alfa Centauri. Il salto positivo la fa scomparire, trasformandola in un'onda di sfasamento che si propaga alla velocità della luce e che, dopo due anni, farebbe ricomparire una Star Explorer invecchiata di un milione di anni a due anni luce di distanza. Tuttavia, il salto negativo agisce *subito*, prima che tutto ciò possa accadere: l'onda di sfasamento viene modificata e in conseguenza di ciò la Star Explorer riappare a quattro anni luce di distanza anziché due e non è invecchiata che di poche ore, a causa dei limiti di

precisione del sistema. Non riappare mai, da nessuna parte, invecchiata di un milione di anni. Quello stato non esiste mai."

"Immaginavo che avresti risposto così, ma il fatto è che, a sentire te, la materia non esisterebbe come tale neanche durante un singolo balzo; posso invece assicurarti che esiste eccome. Capisci la mia perplessità?"

"Non è la stessa cosa. Hai questa convinzione perché possiedi i ricordi degli stati intermedi, anche se non li hai mai realmente vissuti. Il doppio salto è diverso: non avrai neanche i ricordi. Il problema semplicemente non si porrà."

La dottoressa McBain disse: "Temo che la questione possa essere un po' più delicata e complessa di così".

Francini le chiese: "Lei è dottoressa in medicina, vero? Non certo in fisica. Cosa sa di meccanica quantistica?"

"Nulla. Mi fido ciecamente della sua parola in materia. Non è questo il punto. La questione non è fisica; è filosofica. Cogito ergo sum. Capisce cosa intendo?"

"È una frase di Descartes: penso quindi esisto. Temo però di non capire cosa c'entri."

"Corrigan ha risolto un rompicapo durante il suo balzo. La mia domanda è: se non ha realmente vissuto quel periodo di tempo e quindi non ha risolto quel rompicapo, *chi è stato?*"

"Non è stato nessuno."

"Le ripeto che la questione non è fisica. La risoluzione di un rompicapo richiede intelligenza. Richiede il pensiero. Questa è più una definizione che una constatazione. Riconosciamo che le altre persone sono capaci di pensare come noi perché lo dimostrano con le loro parole e azioni. Se questo principio è valido, e non credo che abbia senso metterlo in dubbio, allora dobbiamo ammettere che durante il balzo è esistito un pensiero, in qualche forma, quindi è esistita un'entità pensante. Non è una questione di fisica; le cose stanno così per definizione."

"Contesto le sue definizioni."

"Benissimo. Me ne fornisca di migliori."

"Siamo entità pensanti perché abbiamo un cervello, fatto di neuroni..."

"E un computer? Un'intelligenza artificiale? Un'intelligenza aliena, non umana?"

"Troppo restrittivo? Va bene. Siamo entità pensanti perché abbiamo un cervello, non importa come sia fatto, capace di elaborare informazioni."

"Elaborare informazioni è sinonimo di pensare. La sua definizione è circolare."

"Forse dovrei pensarci un po'. Così su due piedi non mi viene in mente niente di meglio."

"Non penso proprio che le verrà neanche in seguito. Esistono solo il substrato fisico e la funzione. Non si può definire il pensiero in base al substrato fisico, perché sarebbe ingiustamente restrittivo, discriminatorio nei confronti di chiunque possedesse un cervello fatto in maniera diversa dal nostro o comunque in maniera tale da esulare dalla definizione. L'unica definizione di pensiero abbastanza aperta da essere accettabile è basata sulla funzione: se un'entità si comporta in modo intelligente, lo è."

"Lei riduce tutto a una questione di definizioni."

"Hanno la loro importanza. La mia conclusione è che il rompicapo è stato risolto da un'entità pensante, per definizione. Se in quel momento non c'era materia, ma un'onda di sfasamento, bene, allora vuol dire che non si è trattato di un'intelligenza in forma umana, come siamo abituati a conoscerla, ma c'era."

Il pilota disse: "Posso assicurarle che si è trattato di un'intelligenza del tutto umana. La mia."

Il fisico disse: "Anche ammettendo che il suo punto di vista sia corretto, dottoressa, rimane il fatto che nel caso della Star Explorer non esisterà alcun ricordo, alcun effetto collaterale, alcun rompicapo risolto, alcuna manifestazione di una qualsivoglia intelligenza, dunque il problema non si pone."

"Temo che si ponga, invece, per deduzione. Abbiamo appena dedotto che durante il salto di fase il pensiero esiste, anche se non è basato su qualcosa di materiale, o, per dirla con Corrigan, è isolato in un universo tutto suo, non osservabile da fuori. Rimangono due possibilità: o quel pensiero esiste durante l'azione degli induttori, o durante la successiva propagazione dell'onda di fase. Da quel che mi è parso di capire, propenderei per la prima ipotesi, dato che il tempo per cui si vive nell'universo vuoto coincide con la costante temporale del salto di fase e non ha molto a che fare con il tempo di propagazione dell'onda di sfasamento. Se quest'idea è corretta, allora il doppio salto ci ucciderà e ci riporterà in vita. Vivremo ogni singolo istante, anche se poi ogni ricordo di quel periodo verrà cancellato dall'universo."

La Van Horn intervenne: "Due precisazioni. La prima è che anche il tempo di propagazione dell'onda di sfasamento contribuisce al tempo soggettivamente ricordato, anche se a velocità non relativistiche è un contributo del tutto trascurabile. Nel nostro caso si tratterebbe di soli due anni su un milione, naturalmente se non ci fosse il salto negativo a intercettare e modificare la propagazione. L'altra precisazione è che non è esatto dire che l'universo vuoto non è osservabile da fuori. Quando Corrigan è ricomparso, è ricomparsa anche tutta la luce che la sua scatola avrebbe emesso normalmente durante quei cinque minuti. Con un ipotetico potentissimo telescopio situato a cinque minuti luce di distanza, sarebbe stato possibile vedere Corrigan risolvere il suo rompicapo attraverso l'oblò della sua scatola."

"Caspita", disse il pilota, "ma lo sa che non ci avevo pensato?"

Francini disse: "Effettivamente questo è vero, ma non nel caso del doppio salto. Non sfugge neanche un fotone. Non può, altrimenti non funziona niente."

Il medico insistette: "Rimane il problema della deduzione. Sono convinta che vivremo ogni istante del salto, anche se in quel momento le nostre menti esisterebbero in una forma a dir poco inusuale."

"Davvero? Allora mi sa anche dire cosa proveremmo durante il salto negativo? Se le azioni intelligenti dimostrano l'esistenza del pensiero, le stesse azioni svolte alla rovescia cosa denotano? Pensiero negativo? Menti negative?"

"Non lo so. Nulla, credo; nulla che non fosse già presente nel salto positivo."

"Lei lo *crede*?"

La comandante intervenne: "Va bene, penso che per il momento possa bastare. Ritengo di essermi fatta un'idea della situazione. Almeno, credo. Naturalmente potete continuare a discutere tra di voi finché volete, ma per quanto mi riguarda considero aggiornata la riunione. Ho abbastanza dati su cui riflettere."

La comandante annunciò la sua decisione due giorni dopo, davanti all'intera popolazione della Star Explorer radunata in una delle serre.

"Non è una questione di scegliere tra vivere o morire. Se non facciamo qualcosa moriremo di sicuro. Tempo fa ho chiesto a tutti di cercare un qualunque sistema, per quanto strano e audace, che ci consentisse di sopravvivere. Cercavo un miracolo; ora ne abbiamo uno. Non me la sento di scartarlo e aspettarne un altro; è già tanto averne a disposizione uno. Quindi, per come la vedo, è una questione di scegliere tra tentare il salto di fase, correndo il rischio che ciò implichi morire e rivivere, o morire e basta. Messa in questi termini, la decisione è banale: non abbiamo scelta. Eseguiremo un salto di fase fino ad Alfa Centauri. Ci porteremo dietro abbastanza materiale, ottenuto dagli asteroidi, per poter ricostruire le apparecchiature necessarie per uno o due altri balzi. Potremmo non trovare asteroidi da quelle parti e potremmo dover abbandonare quella zona per ragioni che non conosciamo. Non mi piacciono i biglietti di sola andata."

L'ingegnere capo stava contemplando i giganteschi induttori per l'ennesima volta.

"Che fai, Ron?" gli chiese il pilota.

"Cerco di convincermi che funzioneranno."

"Non hai fatto tutti i test?"

"Sì, tutti tranne uno: farci passare attraverso la Star Explorer."

"Non potremmo fare un saltino di prova?"

"Sì, ma sarebbe una prova onerosa in termini energetici e non molto indicativa. Non ho dubbi che quegli affari possano sfasare la Star Explorer di qualche minuto e di qualche chilometro. I milioni di anni e i parsec sono tutta un'altra cosa, purtroppo."

"Ma con le piante e i topi ha funzionato."

"Un topo non è la Star Explorer."

"Allora che facciamo?"

"Ci crogioliamo nel pensiero che non abbiamo scelta. È un pensiero molto comodo, quasi lussuoso per un ingegnere. L'unica cosa che mi disturba è la possibilità che ci sia stata da qualche parte una svista, una dimenticanza, che magari potrei notare se solo aspettassimo qualche altro giorno..."

"Ron, non voglio attendere la prossima salva di missili nucleari. Ti dirò anzi che non capisco come mai ci stiano mettendo tanto ad arrivare. Me li sarei aspettati quattro o cinque mesi fa."

"Ti dirò onestamente una cosa: finché non li vedrò arrivare, dubito che avrò il coraggio di dare energia a quegli induttori."

"Io invece preferirei svignarmela prima."

"Sei così ansioso di morire? Senza la certezza di rivivere? E se i terricoli avessero deciso di smetterla? Dovrebbero avere ben altro per la testa che costruire missili, accidenti a loro."

"Uhm."

Nonostante tutti fossero costantemente e piacevolmente stupiti che l'allarme generale non suonasse, quando infine suonò colse tutti di sorpresa.

"Allarme rosso. Allarme rosso. Comandante nel modulo di comando."

La comandante lasciò cadere l'antico libro che stava rileggendo, dal quale non aveva voluto separarsi neppure per andare nello spazio, e arrivò di corsa nella sala comando. "Che succede, Lucky? Un brillamento solare più forte del solito?"

"No, Yleeth. Diciassette oggetti in avvicinamento. Da diciassette direzioni diverse."

"Cosa? Ma come ci sono riusciti senza che ci accorgessimo delle loro manovre?"

Il navigatore disse: "Evidentemente le hanno fatte a grande distanza. Con una sincronizzazione perfetta si può fare. Costa un bel po' di propellente extra e molto tempo. Forse è per questo che ci hanno messo tanto ad arrivare. Comunque sulla Terra ci dev'essere ancora qualcuno con tutti i neuroni funzionanti."

"Già", disse il pilota, "peccato sia il tizio sbagliato."

La comandante chiese: "Tempo?"

"58 minuti."

"Così pochi? Ma se gli astronomi hanno lavorato un sacco per potenziare i radar ed estendere il margine di preallarme."

"Anche i terricoli devono aver lavorato un sacco per farci piovere addosso i missili alla massima velocità relativa possibile. Sono ancora molto distanti, ma filano come dannati."

"Il laser?"

"Non pensarci neppure. Sono ancora troppo distanti, e quando saranno vicini, a quella velocità, avremo a stento il tempo di colpirne un paio."

La comandante gridò nell'interfono: "Parla la comandante. A tutta la base. Tutti i minatori rientrano subito. Ronnugh, subito nel modulo di comando."

L'ingegnere capo entrò nel modulo prima ancora che la comandante finisse di pronunciare l'ultima parola. Immaginava la causa dell'allarme.

"Oh, eccoti qui, Ron. Missili in arrivo. Dobbiamo eseguire il salto subito. Quanto ci vuole?"

"Be', un paio d'ore per i controlli preliminari, poi..."

"Ron! Non abbiamo neppure un'ora."

"E allora perché me l'hai chiesto? Uhm. E perché abbiamo potenziato il radar? Doveva darci più tempo."

"Ha funzionato, altrimenti ne avremmo meno. Abbiamo 58 minuti."

"57", disse Corrigan.

"Il laser?" chiese l'ingegnere.

Il pilota rispose esasperato: "Non funzionerebbe. Non posso rispiegarlo a ogni persona che entra nella cabina. Ci servono gli induttori, e subito."

"Uhm. Okay."

L'ingegnere uscì di corsa dal modulo di comando.

Ora X meno venti minuti

Rena Long si attardò a contemplare le piante della serra in cui si trovava. In realtà non aveva nulla da fare. Le avevano detto che non ci sarebbero state accelerazioni brusche, ma non ci credeva molto. In ogni caso, non c'era proprio niente che potesse fare, tranne cercare di salvare il salvabile a danno avvenuto. Diede un'ultima occhiata nostalgica alla sua beneamata serra, chiedendosi se l'avrebbe più rivista, quindi si recò nel modulo abitativo, si sedette in una comoda poltroncina da accelerazione e allacciò attentamente la cintura di sicurezza. Ora sarebbe venuto il peggio: attendere quei pochi ultimi minuti, augurandosi di non morire, o almeno di morire rapidamente, senza soffrire e magari anche senza accorgersene.

Ora X meno dieci minuti

Korrus Francini si allacciò di malavoglia la cintura di sicurezza, obbedendo all'ordine che era appena stato diramato in tutta la stazione. Borbottò: "Che sciocchezza. Non ci sarà nessuna accelerazione. Saranno gli induttori ad accelerare."

Alla sua destra, Jemran Van Horn aveva già allacciato la sua cintura e gli chiese: "Ma non dovresti essere con Mitchell?"

"Scherzi? La cosa è completamente uscita dalle mie mani già da un paio di mesi. Ora posso solo sperare che non ci sia nulla di sbagliato nella teoria o negli apparati. Se la teoria non va, è troppo tardi per farci qualcosa; se non vanno gli apparati, è Ronnugh l'unico che possa occuparsene."

"Ma non sarebbe stato meglio, ad ogni modo, per ogni evenienza, che tu..."

"La comandante mi ha *ordinato* di venire qui."

"Perché?"

"Ha detto che era troppo importante che stessi al sicuro durante il balzo."

"Uhm."

"È stata gentile. Non ha detto che temeva che il mio imminente attacco di panico contagiassero tutti."

"Panico?"

"La comandante non conosce la fisica, ma capisce le persone. Sono mesi che temo questo momento. Mi sento il cervello in pappa. Se ho sbagliato qualcosa..."

"E Mitchell?"

"È teso, ma non più di tanto. Sarà per il suo mestiere. Un ingegnere ha sempre responsabilità, specie se lavora nel settore astronautico. Ci è abituato. Diamine, è tutto eccitato e giurerei che si sta

divertendo."

"Altra mentalità."

"Già. Io invece sono un teorico. Non sono fatto per queste cose."

Nella pausa di silenzio che seguì, Van Horn si accorse che Francini sudava e si torceva le mani. Gli chiese: "Hai pensato alle implicazioni del tuo lavoro teorico?"

"Quali?"

"A una delle più vecchie domande della fisica. L'universo esiste da sempre o c'è stato un tempo zero?"

"Non vedo la connessione."

"È solo un'idea, intendiamoci. Le conoscenze attuali non ci consentono di dire cosa sia accaduto durante il Big Bang; ci consentono solo di dire che la relatività generale probabilmente non funziona in quelle condizioni e non sappiamo ancora con cosa sostituirla. In genere si pensa che sia esistito un tempo zero, perché la relatività lo prevede nel caso che tutto sia nato da una singolarità iniziale, ma anche perché non riusciamo a immaginare un passato infinito. Un futuro infinito è una cosa, ma come può esistere un passato infinito? Non solo è difficile da immaginare, ma fa a pugni con il secondo principio della termodinamica: a quest'ora l'entropia dovrebbe già essere infinita."

"Be', non è detto..."

"Non è un ragionamento stringente, d'accordo, ma è basato sul buon senso. L'aspetto dell'universo è cambiato molto dal Big Bang ad oggi; questo, almeno, lo sappiamo. Quanto era diverso prima ancora? E prima ancora? E all'infinito? Si verificherebbe il paradosso di Olbers, tra l'altro."

"Potrebbe esserci una continua produzione di nuovi universi, per un processo inflazionario caotico. O magari potrebbe esserci stato un tempo zero, dopo tutto."

"Forse. Però adesso, alla luce del salto di fase, esiste anche un'altra possibilità."

"Quale?"

"Forse è esistito un tempo zero, seguito da un futuro infinito e preceduto da un altro futuro infinito."

"Intendi dire, preceduto da un passato infinito?"

"No, intendo proprio dire futuro. Un futuro all'indietro, come lo chiami tu."

"Non capisco bene cosa intendi."

"Immagina una certa configurazione di spaziotempo e materia. Diciamo che quello è lo stato iniziale dell'universo ad un istante di tempo che possiamo chiamare tempo zero."

"D'accordo."

"Il futuro di quella configurazione è dato dall'evoluzione della fase degli autostati dell'hamiltoniana."

"Fin qui ti seguo."

"Supponiamo adesso che il suo passato sia calcolabile allo stesso modo, sia pur in teoria, partendo dallo stato al tempo zero e sfasando opportunamente gli autostati. Questo è quel che fa il salto di fase negativo, e qual è il risultato? Un passato? No: un futuro all'indietro, per usare le tue parole."

"Be', questo dipende dallo stato iniziale. Se lo stato è una sovrapposizione quantistica di futuri, l'inversione della fase porta ad un vero passato."

"Sì, ma è un caso particolarissimo. Se parti da uno stato generico, scelto a caso, per motivi termodinamici non ottieni un vero passato in quel modo. L'hai spiegato tu mesi fa."

"In sostanza stai supponendo che la configurazione all'istante zero sia uno stato semplice, non una sovrapposizione..."

"Sì, qualcosa del genere."

"Naturalmente, uno stato del genere non ammetterebbe alcun passato come comunemente lo intendiamo; solo futuri in entrambi i versi del tempo. Sì, capisco il tuo punto. Se l'entropia fosse molto

bassa al tempo zero non potrebbe che aumentare in entrambi i versi, dando luogo a due futuri. Ma perché dovrebbe essere bassa? Per una gigantesca fluttuazione causale, come direbbe Boltzmann?"

"No, semplicemente perché è la condizione iniziale. Non vedo nulla di particolarmente improbabile in uno stato iniziale assegnato semplice. Basta solo che specifichi le condizioni per una rapida espansione dello spazio, cioè un Big Bang, ed il gioco è fatto: l'aumento di volume consente all'entropia di aumentare."

"Pensi a due Big Bang, uno in avanti e uno all'indietro nel tempo?"

"Per la relatività generale non dovrebbe succedere, ma non siamo ancora abbastanza sicuri di come si comportino la materia e lo spaziotempo in condizioni così estreme da poterlo escludere con certezza."

"Quindi, per quanto ne sappiamo, prima dell'istante zero potrebbe esserci stato un altro futuro, speculare al nostro. Probabilmente assai simile, tranne che per l'interazione debole, che non è invariante per inversione temporale."

"Già. Forse addirittura specularmente identico. Dipenderebbe dalla simmetria dello stato al tempo zero. Forse là vive, anzi è vissuto, o forse dovrei dire vivrà, qualcuno che pensa al suo tempo come al futuro dell'istante zero, e al nostro come a un passato o futuro all'indietro, e si chiede se ci è vissuto qualcuno..."

A questo punto della conversazione, si verificò il balzo.

Ora X meno dieci minuti (altrove)

Nel frattempo, mentre tutti correvano ad allacciarsi le cinture di sicurezza, nella sala comando la tensione era alta. L'ingegnere capo Ronnugh Mitchell, sotto lo sguardo sempre più teso del pilota e del navigatore, aspettò quasi fino all'ultimo istante possibile prima di decidersi a premere il pulsante di attivazione. I propulsori degli induttori si accesero. Gli induttori si trovavano a parecchi chilometri di distanza dalla Star Explorer, uno a prua e uno a poppa. Iniziarono a dirigersi verso la stazione. Un sistema di guida automatico molto sofisticato controllava l'accelerazione con estrema precisione. Guai se gli induttori non fossero arrivati nell'istante esatto. Mitchell continuò a controllare i parametri di volo sullo schermo del computer, anche se sapeva che era inutile. Non c'erano margini di errore; gli induttori avrebbero raggiunto la stazione solo una quindicina di secondi prima dei missili. Se qualcosa, qualunque cosa, non avesse funzionato, sarebbe stato impossibile rimediare in tempo e la guida manuale non era neppure lontanamente un'opzione immaginabile.

Ora X meno quindici secondi

"Arrivano", mormorò il navigatore.

"Chi?" chiesero in coro la comandante e l'ingegnere.

"Ah, gli induttori, gli induttori. Contatto visivo a ore dodici."

Gli altri videro a stento un puntino. La comandante aprì la bocca per chiedere se quel puntino fosse l'induttore o una stella quando improvvisamente il puntino si ingrandì, facendo prendere uno spavento colossale a tutti quanti, navigatore compreso, per quanto se lo aspettasse. È difficile descrivere l'impressione che fa un gigantesco aggregato di bobine superconduttrici, scudi termici e sistemi di propulsione, largo sessanta metri, che vi viene addosso a quasi un chilometro al secondo. Una locomotiva non è neanche lontanamente un paragone accettabile. L'induttore era costituito da quattro unità sincronizzate che sfrecciarono a velocità folle a destra, a sinistra, sopra e sotto alla stazione, mentre le quattro unità dell'altro induttore, proveniente dalla parte opposta, passavano a sopra-destra, sopra-sinistra, sotto-destra e sotto-sinistra.

E avvenne il balzo.

Ora X, tempo inesistente

In un istante le colossali unità induttrici svanirono. La comandante disse: "Ver, posizione".

Il navigatore Ver Dubois non rispose.

"Lucky, i missili?"

"Nessun segnale. Il radar non mostra più nulla, neppure gli asteroidi". Il pilota si permise un sorrisetto di triste consapevolezza e concluse: "Benvenuti nell'universo vuoto".

La comandante e l'ingegnere guardarono fuori degli oblò. Tutto era nero. Le stelle erano sparite.

Dubois concluse: "Non posso fare il punto, comandante. Non ho riferimenti."

La comandante disse: "Ronnugh, che ne pensi? C'è qualche problema tecnico?"

"Non lo so. Intendi dire che ti aspettavi di arrivare istantaneamente a destinazione?"

"Sì, se Francini avesse avuto ragione. Questa situazione non dovrebbe esistere."

"Solo in teoria. In pratica, i due salti non si annullano esattamente; ci vorrebbe una precisione assoluta. Probabilmente rimarremo in queste condizioni per qualche giorno. Era previsto."

"Capisco. Comunque, controlla tutto quel che puoi."

"Facile. Non posso fare proprio nulla. O ha funzionato, o siamo morti."

La comandante lo guardò malissimo.

Ora X più venti minuti, tempo inesistente

Korrus Francini stava guardando da un oblò. Era molto perplesso e pensieroso. Accanto a lui, Van Horn guardava curiosa. Non avrebbe mai supposto che il nero uniforme potesse essere uno spettacolo così affascinante.

Corrigan entrò nel modulo abitativo e disse: "Ciao, Kor, Jemran. Bello l'universo vuoto, eh?".

"Oh, sì", disse il fisico, continuando a guardare fuori, "molto interessante".

Van Horn disse: "Mi piacerebbe fare qualche esperimento là fuori, verificare che le proprietà siano le stesse del nostro solito spazio".

"Se così non fosse, saremmo già morti."

"Può darsi, ma io qualche esperimentino lo farei comunque."

"Accomodati pure. La stazione non scappa."

Corrigan chiese a Francini: "Allora, cosa ne pensi adesso? Avevo ragione?"

"Sembra."

"Non eri mai stato nell'universo vuoto prima, vero? Avresti dovuto provarlo prima. Ti saresti convinto della sua esistenza da tempo."

"No, non mi sarei convinto. La sua esistenza non è dimostrabile."

Gli altri lo guardarono stupiti. Francini continuò: "Anche se ci fossi stato, alla fine non avrei potuto sapere se c'ero stato davvero. Lo avrei solo ricordato, ma la teoria prevede che vengano prodotti ricordi di un passato inesistente nell'universo vuoto, quindi non sarebbe servito."

"Intendi dire che, non appena saremo tornati nell'universo normale, ti metterai a negare che questa conversazione sia mai avvenuta?"

"Esattamente."

"Ma sai che avresti torto!"

"Sì, ora lo so, ma dopo non potrò saperlo."

"Ma questo è pazzesco. Che vuoi che ti dica? Sei senza speranza."

Il fisico continuava imperterrito a fissare il nero vuoto. Era molto pensieroso e perplesso. Guardò l'orologio, scosse lentamente la testa e se ne andò senza dire una parola.

"Ma che gli è preso?" chiese Corrigan a Van Horn.

"Si è reso conto di essersi sbagliato."

"Va bene, capita. Perché è così preoccupato?"

"È molto apprensivo. Forse si sta chiedendo su cos'altro potrebbe essersi sbagliato."

Ora X più trenta minuti, tempo inesistente

Rena Long era molto contenta di essersi sbagliata. Non c'era stato nessuno scossone. Le serre erano in perfetto ordine, a parte il buio. Ne parlò alla comandante, che ordinò a Mitchell di accendere l'impianto di illuminazione artificiale che era stato costruito qualche mese prima. La luce tornò a brillare sulle piante che fornivano cibo e ossigeno al popolo della Star Explorer e Rena Long ne fu rassicurata. Tutto sarebbe andato per il meglio.

Ora X più cinque ore, tempo inesistente

Il popolo della Star Explorer, composto da curiosi professionisti, si stancò di guardare fuori dai finestrini. Non c'era niente da vedere.

Ora X più due giorni, tempo inesistente

La comandante Mikkelsen chiese all'ingegnere capo una stima del tempo che avrebbero dovuto ancora trascorrere nell'universo vuoto. L'ingegnere rispose: "qualche giorno, Yleeth".

Ora X più sei giorni, tempo inesistente

La comandante iniziò a mostrare segni di nervosismo. Chiese una nuova stima a Mitchell, che le rispose: "Yleeth, non vuoi una stima, vuoi che guardi nella mia sfera di cristallo. Mi dispiace, non ne ho una. Smettila di agitarti, tanto non possiamo proprio farci niente. Te l'ho già detto."

Ora X più dieci giorni, tempo inesistente

La comandante convocò Mitchell e Francini. Si assicurò che non ci fossero altri nel piccolo modulo in cui si trovavano.

"Voglio sapere cosa sta succedendo, e voglio saperlo subito."

L'ingegnere era un po' pensoso: "La tolleranza doveva essere minore. Forse abbiamo avuto sfortuna."

"Dottore?"

Il fisico rispose: "Sono dieci giorni che ci penso. Ho avuto il primo sospetto subito. Qualcosa non sta andando come avevo previsto. Non dovremmo avere coscienza di questo stato del sistema. Fisicamente, questo stato non esiste."

"Che pericoli corriamo?"

"I pericoli non sono cambiati. La parte oggettiva della teoria è corretta, per quanto ne so. Non ci sono prove contrarie."

"Non capisco. Che significa? Quanto rimarremo al buio ancora?"

"Be', più o meno..."

"Sì?"

"... un milione di anni. O forse due, non so bene."

"COSA? Sta cercando di dirmi che siamo spacciati?"

"Non proprio. Semplicemente, aveva ragione la dottoressa McBain. Abbiamo coscienza della fase intermedia. Però alla fine non ne manterremo il ricordo. Di questo, almeno, sono ancora convinto."

"Sta dicendo che moriremo e rivivremo?"

"A questo punto direi proprio di sì. Non me lo so spiegare bene; non mi aspettavo che le cose andassero così. D'altra parte, sono un fisico e questa non è fisica. In un certo senso, il nostro attuale

stato è metafisico. Siamo il classico drago invisibile la cui esistenza nessuno può dimostrare. Siamo conducendo un gigantesco esperimento di metafisica; stiamo sottoponendo a verifica sperimentale due concetti di esistenza. Il mio era sbagliato; possiamo solo sperare che quello della dottoressa McBain sia corretto. È davvero un bell'esperimento; è un vero peccato che non sia possibile comunicarne l'esito a nessuno, neppure a noi stessi. Dopo il salto negativo, intendo."

"Dottore, non *posso* andare a dire all'equipaggio che moriremo tutti. Si rende conto delle conseguenze?"

"Se può consolarla, niente di ciò che potrà accadere avrà la minima importanza, sul lungo termine."

"Voglio che mi trovi una via d'uscita. *Deve* essercene una. Non possiamo costruire un altro induttore? Tornare indietro?"

"No, gliel'ho già detto: niente di ciò che possiamo fare può avere la minima importanza."

"Ma se costruissimo un altro induttore?"

"Servirebbe solo a saltellare all'interno dell'universo vuoto."

"Ne è sicuro? Dev'esserci una via d'uscita."

"C'è. Rivivremo."

"Ma intanto soffriremo e moriremo!"

"Possiamo produrre un po' di cianuro, o magari..."

"Dottore! Non se ne parla nemmeno. Voglio una soluzione, e subito. Ronnugh, quanto ci durerà l'uranio?"

"Con tutta l'illuminazione delle serre? Due o tre anni. Se mi dai qualche minuto posso verificare la situazione e darti una stima più precisa."

"Dopo. Allora, dottore?"

"Le ho già detto come stanno le cose. Del resto, mi pare che mesi fa abbia detto lei stessa che non avevamo altra scelta che tentare questa strada, anche se c'era la possibilità che morissimo temporaneamente. Una possibilità che mi era sembrata remota, a dire il vero."

Già, anche a me, pensò la comandante. "Qualunque cosa abbia detto allora, ora non posso dire alla mia gente che moriremo tutti."

"Due cose posso dirle: assai probabilmente rivivremo; in ogni caso non possiamo farci niente. Siamo intrappolati in un'onda di sfasamento. Non possiamo interagire con l'universo fisico."

"Ne è sicuro? Aveva anche detto, tempo fa, che forse l'onda di sfasamento aveva qualche proprietà fisica."

"In un altro senso. Anche se potessimo interagire, gli induttori che ci hanno confinato in questo stato sarebbero oltre il nostro orizzonte degli eventi; è proprio questa la condizione che rende possibile l'inversione del primo salto. Comunque, posso lavorarci su. Non si aspetti niente, però."

"Mi aspetto molto, invece."

Il fisico passò tre giorni a studiare il problema, poi altri due a pianificare il suo suicidio, che riuscì perfettamente. Lasciò un biglietto dove c'era scritto solo: "Non voglio essere linciato, né soffrire o assistere alla sofferenza altrui. Ci vediamo dall'altra parte."

La morte di Francini scosse tutti quanti e rese impossibile mantenere il riserbo sull'intera questione. La comandante dovette dire la verità. Le reazioni furono estremamente varie, dal "me lo sentivo, ma in fondo non moriremo veramente" al vero e proprio panico.

A questo punto si potrebbe descrivere la lenta agonia della Star Explorer; la vita triste, sotto una plumbea condanna; l'escursione non autorizzata di alcuni membri dell'equipaggio con una navetta, alla ricerca disperata di qualcosa nell'universo vuoto; qualunque cosa, se non un pianeta abitabile, almeno un po' di uranio. Non fecero mai ritorno. Si potrebbe descrivere l'esaurimento delle risorse energetiche dopo due anni e dieci mesi, la rapida morte delle piante e quella un po' più lenta del popolo della

stazione; i suicidi; la morte dell'ultimo essere umano; infine il silenzio, nero e immutabile, il passare dei millenni, il lento disgregarsi nel buio di ogni oggetto deperibile. Ma a che pro? Occorre anche considerare che questa è solo una storia di massima, una delle più frequenti verificatesi, sia pur con qualche variante, negli innumerevoli futuri quantistici diramatisi da quell'unico stato iniziale all'ora X. Normalmente non avrebbe scopo tenere conto degli altri, almeno se si vuole raccontare una storia e non miriadi; soprattutto, non avrebbe senso tenere conto dei futuri di minoranza, quei pochi, pochissimi sul totale (ma sempre miriadi), nei quali accadono le cose più platealmente improbabili. In questo caso tuttavia, date le circostanze, è opportuno almeno menzionare cosa accadde in qualcuno di quei futuri.

Dopo l'ora X, tempo inesistente, linea temporale secondaria

A priori c'era una buona probabilità che il popolo della Star Explorer decidesse di tentare una fuga dall'universo vuoto anziché limitarsi ad aspettare e sperare di risorgere; quest'idea venne a più persone nella maggior parte dei futuri. Era invece assai meno probabile che la comunità dei fisici decidesse di fare un serio tentativo in tal senso, ma in una piccola frazione di futuri accadde. Si verificò perfino che, in una minima parte di quella frazione, nessuno dei fisici si rendesse conto che, se avessero avuto successo, avrebbero sottratto la loro linea temporale alla rifusione da parte del salto di fase negativo, compromettendola in parte e condannando a morte certa tutto il popolo della Star Explorer in molti futuri, non solo nel loro (tecnicamente, in una frazione pari alla radice quadrata di quella iniziale, perché l'interferenza costruttiva è quadratica: sottrarre una linea temporale su un milione avrebbe rovinato la rifusione in un futuro su mille). In una frazione quasi infinitesimale di quelle linee temporali, grazie ad una incredibile serie di intuizioni improvvisate e scoperte accidentali, la scienza e la tecnologia della Star Explorer fecero passi da gigante; i fisici compresero quasi tutto sull'universo, sul salto di fase, sulle proprietà fisiche dell'onda di sfasamento e sulle possibilità di sfruttarle per interagire con l'universo esterno e fecero tutto il possibile per trovare il modo di usarle per bloccare gli induttori.

Fallirono. Il buon vecchio limite della velocità della luce, che impediva alla Star Explorer di produrre qualunque effetto fisico sugli induttori nel brevissimo istante tra i due salti di fase, risultò essere una legge fisica *vera*; non poteva essere aggirato in nessun modo, con nessuna scoperta, nessuna invenzione, nessun pianto in turco; neanche nella più improbabile delle storie parallele la Star Explorer poté cambiare il destino dell'onda di sfasamento; l'orizzonte degli eventi glielo impediva.

È solo ironico che il popolo della Star Explorer fosse stato salvato nell'inezienza dei suoi futuri reali dalla legge fisica che detestava di più e che in alcuni futuri "inesistenti" aveva tentato di infrangere in tutti i modi; ironico che il balzo interstellare fosse reso del tutto affidabile proprio da quella legge fisica che da sempre era stata considerata un ostacolo formidabile ai viaggi interstellari.

Pertanto, dopo un milione di anni di tempo inesistente, il salto di fase negativo scattò e tutte le linee temporali, tutte nessuna esclusa, iniziarono a retrocedere e a rifondersi. Ci volle un milione di anni di tempo inesistente negativo in cui tutto si svolse alla rovescia senza che nessuno se ne rendesse conto, ma alla fine accadde. Il ripristino esatto dello stato iniziale avvenne all'ora Y.

Ora Y, tempo inesistente negativo

Jemran Van Horn era certa d'aver appena detto: "Quindi, per quanto ne sappiamo, prima dell'istante zero potrebbe esserci stato un altro futuro, speculare al nostro. Probabilmente assai simile, tranne che per l'interazione debole, che non è invariante per inversione temporale."

Korrus Francini, ne fosse andato della sua vita, avrebbe giurato e spergiurato d'aver appena pronunciato in risposta le seguenti parole: "Già. Forse addirittura specularmente identico. Dipenderebbe dalla simmetria dello stato al tempo zero. Forse là vive, anzi è vissuto, o forse dovrei dire vivrà, qualcuno che pensa al suo tempo come al futuro dell'istante zero, e al nostro come a un

passato o futuro all'indietro, e si chiede se ci è vissuto qualcuno..."

Una fitta di dolore al petto bloccò Francini a metà della frase, troncata da un singulto. Van Horn non stava meglio di lui. Entrambi, tuttavia, se la cavarono decisamente meglio di un astrofisico incosciente che, ben sapendo che non ci sarebbero state accelerazioni al momento del salto, aveva ritenuto superfluo non solo allacciarsi la cintura di sicurezza, ma anche sedersi e perfino stare fermo da qualche parte; aveva invece deciso di ingannare l'attesa passando da un oblò all'altro, nella speranza di veder arrivare gli induttori. L'ora Y lo colse a metà di un passo. Il malcapitato, oltre a ricevere come tutti la sua brava fitta di dolore al petto, venne spinto bruscamente all'indietro, perse istantaneamente l'equilibrio e colpì dolorosamente il pavimento con il fondoschiena. Nei venti secondi successivi, quasi tutti avvertirono una marcata accelerazione e una grossa fluttuazione della gravità simulata; la gravità sparì e ricomparve. Parecchi vomitarono. Il fisico che era ruzzolato non riuscì a rimettersi in piedi; iniziò a rotolare sul pavimento, senza capire perché.

Nel modulo di comando non c'era gravità simulata; lì nessuno avvertì alcuna accelerazione. Tuttavia, la comandante si portò una mano al petto e chiese: "Cos'è stato?"

Il pilota impallidì. Dolore al petto, sussulto nei polmoni... niente del genere era mai successo nei salti di fase a cui aveva preso parte come cavia. Che fosse dovuto all'entità del salto?

Il navigatore disse: "Non so dove siamo. Le stelle sono sparite."

Ancora pallido, Corrigan guardò il radar, poi fuori da un oblò, poi disse: "Sono spariti anche i missili. Benvenuti nell'universo vuoto".

La comandante chiese: "Ronnugh, che succede? Cos'è andato storto?"

"Non lo so. Fammici pensare. Uhm... Il vuoto lo capisco, era prevedibile. Nei nostri ricordi, almeno; anche in realtà, a quanto pare, come sosteneva Lucky. I due salti di fase non si annullano esattamente, ci vorrebbe una precisione infinita. Era previsto che la stazione rimanesse nell'universo vuoto per un po' di tempo, tra le poche ore e i pochi giorni. Quello che non capisco è quella specie di sussulto doloroso."

La comandante chiamò Francini con l'interfono. "Dottor Francini, mi sente?"

Dopo alcuni secondi arrivò la risposta: "Sì, qui siamo tutti vivi".

Esagerato, pensò la comandante, ma non lo disse. "Che cos'è successo?"

"Non lo so. Dovreste dirmelo voi. Il salto ha funzionato? Dove siamo?"

"Nell'universo vuoto di Lucky."

La replica di Francini non arrivò subito.

"Dottore? Mi sente?" insisté la comandante.

"Sì, la sento. Mi sono allontanato un attimo per guardare dall'oblò."

"Dunque?"

"Mi serve un po' di tempo. Lì state tutti bene?"

"Certo, dottore, è stato solo un dolore momentaneo."

"Sì, ma lo sbalottamento? Eravate ben legati ai sedili?"

Questa volta fu la comandante a esitare. "Quale sbalottamento? Qui abbiamo avuto un fastidioso dolore al petto."

"Sì, anche noi, ma... nient'altro? Qui abbiamo ballato per parecchi secondi."

"No, qui no. Dottore, voglio sapere se siamo in pericolo, e voglio saperlo subito."

"Allora le consiglio di verificare con Ronnugh l'integrità strutturale della stazione. Non so cosa sia successo; mi serve un po' di tempo."

Ora Y meno due minuti, tempo inesistente negativo

Rena Long non era affatto contenta di aver sospettato giusto. L'accelerazione c'era stata eccome.

Slacciò la cintura di sicurezza, uscì dal modulo abitativo e si diresse mestamente verso la serra più vicina, immaginando lo scempio di piante sradicate e terriccio ovunque che avrebbe trovato. Con sua grande sorpresa, le serre erano in perfetto ordine, a parte il buio. Grazie alla scarsa luce artificiale proveniente dal corridoio, Long notò, poco distante, una foglia caduta. Ricordava di averla già vista in quell'identico punto e in quell'identica posizione prima del salto. Non si era mossa di un centimetro.

Ora Y meno trenta minuti, tempo inesistente negativo

La comandante guardò un'ultima volta attraverso l'oblò, constatando che era ancora tutto nero, prima di voltarsi verso le poche altre persone presenti nel modulo di comando. Iniziò dal medico.

"Sheera, qual è la situazione? Ci sono feriti?"

"Qualche contusione e uno svenimento. Niente di cui preoccuparsi."

"Ronnugh, ci sono danni?"

"Non mi risulta. Sembra tutto in ordine."

"Dottor Francini, ha capito cos'è accaduto?"

"Penso di sì, ma confesso che la cosa mi lascia perplesso."

"Dunque?"

"I due salti non si sono annullati esattamente. La costante di tempo del salto negativo dev'essere stata leggermente maggiore di quella del salto positivo. C'è stata una sovracompensazione, insomma."

"E allora?"

"Allora niente. Sta andando tutto come dovrebbe andare, più o meno."

"Ma quel dolore al petto? L'accelerazione?"

"Il salto negativo è una faccenda abbastanza balorda. Il tempo non si inverte davvero, per ragioni termodinamiche, ma i moti ordinati sì. Il sangue nei nostri corpi ha invertito di colpo direzione; il battito del cuore anche, i polmoni pure... l'inerzia dev'essere stata scarsa, per cui il tutto è durato solo un attimo, poi il nostro organismo ha ripreso il controllo di tutti questi moti interni. In quanto a quella strana accelerazione, è stata percepita solo da coloro che si trovavano nei moduli abitativi, che ruotano per simulare una gravità artificiale. Anche quel moto si è invertito istantaneamente. Non ce ne siamo accorti subito, perché i nostri corpi ne hanno risentito come i moduli e sono rimasti solidali con essi, tuttavia il sistema di controllo dei moduli si è accorto che la rotazione si era invertita e ha cercato di ripristinare la situazione preesistente, invertendo gradualmente il verso di rotazione dei cilindri. C'è voluta qualche decina di secondi. Anche il moto di chi stava camminando in avanti è stato invertito e il poveretto è stato lanciato all'indietro."

"Nessuno aveva previsto che sarebbe potuto accadere?"

"Nessuno ci ha pensato."

"Non avevate condotto un sacco di esperimenti?"

"Sì, ma i topi ne sono sempre usciti in buona salute. Nessuno di loro ci ha mai riferito di aver provato un dolorino al petto durante il salto. Lucky è stato l'unico essere umano a provare personalmente il salto di fase, ma mai quello negativo."

"Capisco. Quanto tempo rimarremo nell'universo vuoto?"

"Qualche giorno, suppongo. Ad ogni modo, è stata un'esperienza utile per il futuro. Se mai dovessimo eseguire un altro balzo, sarà meglio assicurarci che il salto negativo non superi mai quello positivo."

"Bene. Penso non ci sia altro da dire."

"Solo un paio di cose, comandante."

"Sì?"

"Quando il salto negativo si esaurirà ed usciremo dall'universo vuoto, tutti i moti si invertiranno di

nuovo. In quel momento, chiunque si troverà in un modulo abitativo e non avrà la cintura di sicurezza farà un bel ruzzolone."

"Capisco. Forse sarebbe meglio disattivare la gravità artificiale per qualche giorno. Anzi, la soluzione migliore sarebbe di modificare il sistema di controllo della rotazione, in modo che non faccia nulla in caso di inversione. Ronnugh, puoi occupartene tu?"

"Certo", rispose l'ingegnere, "vedrò cosa posso fare."

Il fisico accennò ad andarsene. La comandante lo richiamò: "Un momento, dottore. Qual era il secondo punto?"

"Il secondo?"

"Aveva detto di avere un paio di cose da dire."

"Ah, sì... ecco, forse le ho contate male, non mi viene in mente altro al momento. Chissà a cosa stavo pensando. Magari mi ritornerà in mente più tardi. Non mi pare che fosse niente di importante."

"Va bene, dottore, in tal caso vada pure. Se le torna in mente, me lo faccia sapere."

"Certo."

Il fisico pensò che non fosse il caso di confessare che, dato che erano coscienti durante il salto negativo, cosa che non si sarebbe mai aspettato, c'erano buone possibilità che fossero stati coscienti anche mentre morivano. È il genere di sospetto che non può essere verificato in nessun modo e che può solo procurare inutili dispiaceri, pensò il fisico; meglio tenerlo per sé. Tanto più che, a salto terminato, Francini sarebbe stato il primo a negare di averlo davvero vissuto.

Ora Z (Y meno 85 ore), tempo inesistente negativo

La transizione finale colse tutti di sorpresa, perché nessuno poteva prevedere quando sarebbe arrivata. I capitomboli di chi stava camminando si sprecarono, ma nessuno si fece male, anche perché la comandante aveva deciso di ridurre la gravità simulata a un terzo del normale.

Ora X più quattro anni, tempo reale (X più 85 ore, tempo proprio della Star Explorer, calendario di bordo)

I capitombolati si rimisero in piedi senza sforzo. Nel modulo di comando l'eccitazione era alle stelle. Dubois disse: "Capitano, le stelle sono ricomparse. Le costellazioni mi sembrano distorte."

"Lascia perdere le costellazioni, al momento. Che ne è della stella più vicina?"

"Ora controllo. Oh, eccone una a ore sette, in basso. Non abbiamo la visuale diretta, ma la telecamera posteriore la vede."

Tutti si affollarono davanti al monitor.

Corrigan disse: "Ma è gialla?"

"Non si capisce bene, è troppo luminosa. Ci vorranno dei filtri per capire che stella è."

Mitchell disse: "A me basta che ci mandi abbastanza luce per le serre e i pannelli fotovoltaici e non sia il Sole. A occhio direi che abbiamo mirato quasi giusto."

Dubois disse: "Chissà se siamo davvero nel sistema di Alpha Centauri. Chiamiamo gli astronomi."

La comandante disse: "Dubito che qualcuno di loro non stia studiando il panorama con tutti i mezzi disponibili. Tanto vale non distrarli. Questo dev'essere il momento più emozionante della loro vita."

"Solo della loro?" osservò Corrigan.

La Star Explorer era ormai in orbita attorno a una delle stelle che compongono Alfa Centauri. Non c'erano pianeti abitabili, ma per fortuna gli asteroidi non mancavano. I minatori dello spazio erano nuovamente all'opera per procurare il materiale necessario alla costruzione di nuove serre, di nuovi pannelli, di uno scudo contro i raggi cosmici e di nuovi moduli abitativi. La comandante decise che una

singola stazione spaziale era troppo vulnerabile. Pensò che piano piano, con il tempo, quel pugno di esseri umani si sarebbe moltiplicato e avrebbe costruito altre stazioni indipendenti; in seguito, quando ce ne fossero state abbastanza, qualcuna di esse avrebbe eseguito il Salto, spingendosi ad esplorare e colonizzare altri sistemi. Probabilmente sarebbe stato opportuno inviare prima delle sonde automatizzate per tastare il terreno. Con Alfa Centauri era andata bene, ma non si può essere sempre fortunati; fu subito chiaro che la presenza di asteroidi era indispensabile alla sopravvivenza a lungo termine di qualunque stazione.

Certo, tutto questo avrebbe richiesto molto, moltissimo tempo, pensò la comandante mentre guardava le stelle da un oblò, del tutto ignara di cosa fosse *realmente* accaduto durante il salto; ci sarebbe voluto il lavoro paziente di molte generazioni, ma non era un problema. Le stelle stavano aspettando da miliardi di anni; non si sarebbero spazientite per qualche altro secolo di attesa. Poi magari, chissà, con un colpo di fortuna gigantesco, forse un giorno sarebbe saltato fuori qualche pianeta abitabile... la comandante poggiò la mano su una paratia, una delle paratie della Star Explorer, della sua casa, e non si sentì affatto sicura che dopo varie generazioni vissute nello spazio qualcuno avrebbe potuto considerare un simile pianeta qualcosa di più che una simpatica curiosità.

Note varie. Le conseguenze dell'ipotetico (e inverosimile) salto di fase sono state analizzate con tutta la coerenza e il rispetto della fisica di cui sono stato capace (eccetto per un errorino riguardo ai potenziali gravitazionali, di cui mi sono accorto un po' di tempo dopo la prima stesura ma che trovo un po' difficile da correggere, a meno di dotare gli induttori di propulsori di potenza inverosimile); il modo pratico di ottenere il salto di fase, invece, è puro technobabble da non prendere sul serio (l'effetto Aharonov-Bohm, per esempio, è ben lungi dal funzionare in quel modo).

Chi mi conosce sa che ritengo molto plausibile l'interpretazione a universi paralleli della meccanica quantistica (che non è un'invenzione letteraria, è un'ipotesi seria) e potrebbe arrivare a pensare che l'avessi infilata nel racconto di proposito, a fini propagandistici. Niente di più sbagliato: ho dovuto tirare in ballo quell'interpretazione perché non si può invertire temporalmente il collasso della funzione d'onda senza un modello di come avvenga. Dovevo per forza adottare una qualche interpretazione; quella di Everett è quella che conosco meglio e penso sinceramente che sia anche di gran lunga la più semplice.

Qualche lettore, inorridito dal finale apparentemente trionfalistico in cui i protagonisti sembrano pronti a rifare altri balzi interstellari per motivi tutto sommato futili solo perché non sono consapevoli della sofferenza che implicano, potrebbe supporre che approvassi la cosa, ritenendone ragionevole il costo, quando invece ho solo descritto quello che mi sembrava il corso degli eventi più logico: qualunque costo viene ignorato se chi deve pagarlo non sa di doverlo fare. Se poi tale costo sia ragionevole o meno, ognuno può deciderlo per sé; se il costo fosse noto, sospetto che si troverebbero lo stesso dei volontari disposti a pagarlo (non saprei dire che frazione del totale), ma nel racconto non si arriva a tale situazione.

Il fatto che il fisico protagonista abbia un cognome italiano è del tutto accidentale, per strano che possa sembrare; avevo intenzione di descrivere una stazione cosmopolita e l'italiano avrebbe dovuto essere solo un fisico che progettava un laser difensivo ed eventualmente uno dei tanti fisici ad occuparsi del salto di fase, ognuno dei quali avrebbe aggiunto il suo bravo mattoncino all'edificio di conoscenza, come sempre avviene nella scienza. Tuttavia, questo racconto si è in buona parte scritto da solo. Non sono riuscito a domare la mia profonda riluttanza istintiva alla proliferazione dei personaggi: quando devo inserire un nuovo evento nella trama, mi viene automatico riutilizzare come soggetto dell'azione un personaggio già esistente, quindi alla fine il buon Francini è divenuto il protagonista indiscusso senza che l'avessi voluto, mentre la Van Horn è divenuta l'antagonista unica in tutte le discussioni. A quel punto ho preso in considerazione di cambiare il cognome al personaggio

per evitare di scivolare nello sciovinismo, ma alla fine ho deciso di no, perché sarebbe stata una discriminazione esplicita di segno opposto: c'è differenza tra non essere sciovinisti ed essere espressamente anti-italiani...