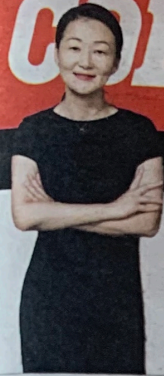


CORRIERE INNOVAZIONE



Feiyu Xu

«L'AI è una black box che dobbiamo aprire per il diritto al perché»

di MASSIMO SIDERI

10



Il compositore

La musica Jazz spiegata ai nostri figli

di STEFANO BOLLANI

13



Snowboard

Fuori la tavola Consigli (tech e non) della campionessa

di MICHELA MOIOLI

28

BIDONE

I rifiuti lasciati in orbita stanno diventando un problema «ambientale» che la Nasa vuole cercare di risolvere. Ecco la mappa sporca del cielo

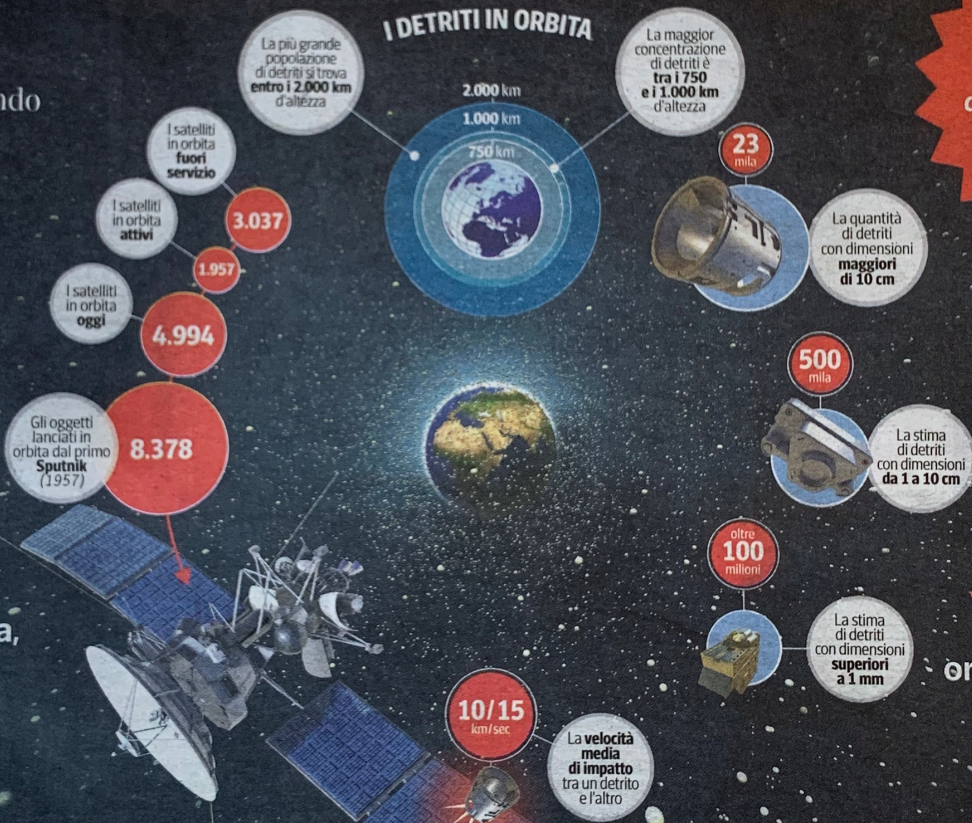
di GIOVANNI CAPRARA con una testimonianza di PAOLO NESPOLI

2 5

L'analisi
Cervelli in fuga, un complesso stereotipo

di MASSIMIANO BUCCHI

23



Mr Turing
Silvio Micali:
«Così ho risolto il trilemma delle blockchain»

di ALESSIA CRUCIANI

16

Vittorio Gregotti
«L'architettura ormai è una gara di stupore»

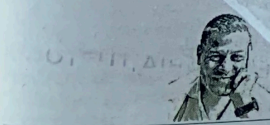
di ELENA PAPA

7

SPAZIALE

L'editoriale

IL 5G E IL PARTITO DEL SOCIAL DIVIDE



di MASSIMO SIDERI

C'è forse un difetto semantico nella sigla tecnologica che da qui a un anno è entrata nel linguaggio di tutti i giorni tanto da rimbalzare anche nelle comunità montane: il 5G. Il «successo», per certi versi, è stato insperato: la rete di quinta generazione è entrata dalla porta principale della geopolitica diventando uno dei terreni di scontro tra Donald Trump e Xi Jinping. Si scrive 5G ma si legge Huawei (che, per inciso, significa Viva Cina), guerra commerciale e, secondo alcuni, nuova Guerra fredda tecnologica. Ma 5G con la sua facilità d'uso ha fatto capolino

anche dalla porta di servizio della pubblicità, promettendo prodotti che gli utenti potranno usare solo in futuro. Forse. Insomma, quel «5» ne ha fatto la naturale evoluzione commerciale del 4G che già allietta le vite dei nostri gemelli digitali. Tutto ciò, chiaramente, ha già messo in allarme i condomini, le associazioni di quartiere, i sindaci, i partiti per la decrescita felice e i No-Tech a prescindere che vorrebbero un ritorno allo «0G». Non è una novità: sulle onde elettromagnetiche c'è sempre stata un'attenzione e una sensibilità giustificata. È normale volere sapere e

forse anche dubitare di ciò che si viene a sapere. Ciò che non è normale è un consumatore, utente e cittadino bicefalo e in eterna contraddizione con se stesso che vuole da una parte l'auto a guida autonoma ma dall'altro non vuole saperne delle tecnologie che abilitano quei mezzi del futuro. Nel caso del 5G, a complicare le cose, c'è un'assonanza che rischia di creare un nuovo social divide, forse più grave di quello digitale che già ha rischiato di spezzare l'Italia in due per l'ennesima volta nella sua storia. Questa quinta generazione di rete ha una portata sociale oltre che commerciale enor-

me. Mettiamo che la rete si diffonda a macchia di leopardo. Mettiamo inoltre che un uomo che subisce un infarto a Milano venga soccorso in futuro da un'ambulanza che, bloccata nel traffico ma connessa al 5G, permetta un intervento. L'uomo sarebbe salvo. Un suo parente in Veneto, con lo stesso identico problema ma senza le celle 5G, potrebbe invece non arrivare vivo in ospedale. Come fare per evitare che l'argomento tecnologia possa essere la naturale benzina, forse anche involontaria, di un facile populismo del non-fare? »

8

«LASSÙ DOVE LA VERNICE PUÒ DIVENTARE UN PROIETTILE»

L'astronauta italiano, che ha passato in orbita ben 313 giorni, racconta come ci si difende dai possibili contatti: dall'allarme "congiunzione" al rifugio dell'equipaggio nella navicella di rientro Soyuz



di PAOLO NESPOLI



Nello spazio non è necessario che ti venga addosso un elefante per farti del male. Per via dell'altissima velocità, un qualsiasi frammento delle dimensioni di un seme, o anche una piccola scheggia di vernice, sprigiona all'impatto un'energia simile a quella di un proiettile sparato da un fucile. E se è vero che oggi si costruiscono satelliti che non producono detriti, lo stesso non veniva fatto in passato. Col risultato che ci sono decine e decine di migliaia di detriti spaziali di origine umana che orbitano attorno alla Terra a varie quote, e la maggior parte resterà in orbita da decine a migliaia di anni prima di rientrare e distruggersi.

Oltre ai detriti "umani", un problema da affrontare con urgenza, bisogna anche tener conto di quelli spaziali naturali: ovvero i meteoriti che vagano per l'universo. Non ci sono dati precisi, ma si pensa che ogni anno sulla Terra arrivino dalle 37 alle

È raro il rischio di contatto tra la Stazione e un meteorite ma i segni di piccoli impatti ci sono

78 tonnellate di meteoriti. E se in maggior parte è essenzialmente polvere, si stima che dai 20 agli 80 mila siano di dimensioni tra i 10 grammi e il chilo, grandezza quest'ultima sufficiente a creare un danno ingente alla Stazione Spaziale Internazionale se non a vaporizzare istantaneamente qualche modulo.

E allora che cosa facciamo? Innanzitutto, confidiamo nella statistica: lo spazio è davvero grande e la probabilità di incappare in un detrito è molto bassa: essere colpiti da un oggetto abbastanza grosso sarebbe come essere travolti mentre si attraversano casualmente i binari quando passa l'unico treno ad alta velocità di quel mese. Non è una buona idea, ma ha un rischio statistico molto basso.

Non si confida però solo sulla fortuna. I detriti relativamente grandi — i treni ad alta velocità appunto — sono osservati e censiti dalle varie agenzie militari e civili che usano radar terrestri per monitorarli e dei supercomputer per calcolarne le traiettorie e prevedere possibili incontri, un po' come si fa per le previsioni del tempo. In queste previsioni non si prende in considerazione solo il volume reale occupato dalla Stazione Spaziale, ma si assume che essa

occupi un parallelepipedo delle dimensioni di una decina di chilometri, mentre il detrito è rappresentato da un cubo di qualche chilometro di lato. I supercomputer calcolano le traiettorie a 3-4 giorni nel futuro e se vedono che i due volumi si intersecano, generano un allarme chiamato "congiunzione". A questo punto viene programmata una manovra denominata Dam (*Debris Avoidance Manover*), che consiste nell'innalzare la quota orbitale della stazione di qualche chilometro.

Più complessa è la situazione che si verifica se, per via di una nuova misurazione che ha evidenziato che qualche detrito ha cambiato il suo moto orbitale (può succedere anche solo per l'effetto del vento solare), i supercomputer segnalano una possibile congiunzione imprevista a breve termine. In questi casi non c'è modo di manovrare la stazione e si ricorre alla strategia di far "rifugiare" gli equipaggi all'interno della propria navicella di rientro, la Soyuz, che ha un volume ristretto e si trova in una parte più riparata della stazione. In caso di impatto e perdita di atmosfera, si può così prima stabilire l'integrità della Soyuz e poi procedere identificazione, isolamento e riparazione del modulo colpito.

Esperto

Paolo Nespoli, 52 anni, è il secondo astronauta più esperto dell'Agenzia spaziale europea con tre missioni tra il 2007 e il 2017, per un totale di 313 giorni in orbita

Normalmente sulla stazione vengono fatte manovre evasive ogni 3-4 mesi, e circa 1-2 volte all'anno capita di doversi rifugiare nella Soyuz, cosa mai successa nei miei 313 giorni passati sulla stazione. Un paio di volte ci avevano preavvisato questa possibilità, ma l'operazione è poi stata annullata qualche ora dopo quando le previsioni sono state raffinate con nuove misure e calcoli più precisi. Bisogna comunque considerare che la stazione è stata disegnata in modo da poter sostenere impatti con oggetti di piccole dimensioni.

Un sistema di sicurezza più semplice sarebbe ricoprire i moduli con corazzate massicce, come sui vecchi carri armati che arrivavano ad avere pareti di 25 centimetri di acciaio, ma questa soluzione è irrealizzabile nello spazio. Si è quindi ricorsi a soluzioni prese in prestito dai moderni

costantemente la pressione e segnalano sia la presenza di perdite sia il tempo rimasto prima che questa scenda sotto il livello minimo necessario al mantenimento della vita.

Oltre al caso di impatto con un oggetto di dimensioni rilevanti, si calcola che, a partire dal segnale di allarme, ci siano diverse ore a disposizione, utili per trovare la falla e tappare. Nei numerosi addestramenti a terra di solito si parte da una falla minore e si esegue una procedura meticolosa in cui si isola un modulo alla volta per identificare quello danneggiato e, quando possibile, ci si rientra sia per salvare l'equipaggio contenuto che per cercare di identificare e tappare la falla. Interessante che, per questa operazione, si usa ancora oggi un manometro meccanico russo che sembra uscito da un libro di Giulio Verne.

Insomma, il rischio di depressurizzazione della stazione per un impatto di un detrito c'è ma è molto basso, tant'è vero che nei 20 anni di vita della stazione questo evento non si è mai verificato. Ciò non vuol dire che i detriti non abbiano mai colpito la stazione. Sui vetri della cupola, la maxi-finestra della stazione, si vedono diversi piccoli impatti, così co-

Perché non è accaduto mai nulla di grave? Forse siamo stati solo fortunati. Dobbiamo ripulire

me qua e là sulla struttura della stazione si possono notare diversi buchini. I colleghi che hanno fatto passeggiate spaziali dicono che su parecchie delle maniglie esterne usate per la traslazione ci sono veri e propri piccoli crateri con tanto di corona tagliente. Occorre quindi fare attenzione nello spostarsi per non rischiare di bucare un guanto.

In sintesi, direi che se in 20 anni non è mai successo nulla, potrebbe voler dire che quello dei detriti è un problema sopravvalutato, o che il sistema di protezione funziona, o che abbiamo avuta fortuna. O tutte e tre le cose assieme. Non siamo in grado di dirlo. In ogni caso, dobbiamo fare di tutto per azzerare il problema dei detriti spaziali umani, inclusi i satelliti che finiscono la loro vita operativa e ora vengono semplicemente lasciati dove sono. Gli operatori satellitari hanno cominciato a implementare autonomamente strategie per non aumentare il problema e ci si aspetta che tra poco verranno emanate normative a livello mondiale. Occorrerà anche sviluppare sistemi di "pulizia spaziale" che, orbita per orbita, liberino le nostre teste da tutto quello che ci abbiamo lasciato.

Naturalmente le manovre di evasione e lo Schermo Mmod non danno una sicurezza assoluta ed è sempre presente la probabilità che si crei una breccia con la conseguente perdita di aria. Un'emergenza che deve essere affrontata immediatamente dall'equipaggio e che, in caso di falle considerevoli, porta inesorabilmente all'abbandono della stazione. Dove sono attivi sensori che misurano