

LA  
RIVISTA  
DELLA

L'UOMO ■ L'AMBIENTE ■ IL PIANETA

# NATURA

**Primavera**  
N.1/2020 MARZO  
€ 5,50

## AVVENTURA

JAMES SMART,  
IL CACCIATORE  
DI TORNADO

## INSETTI

DENTRO L'ALVEARE,  
ALLA SCOPERTA DEI  
SEGRETI DELLE API

## STATI UNITI

TRA I CANYON  
SCONOSCIUTI  
DELLO UTAH

## CONTEST

I VINCITORI DI  
"FOTOGRAFARE  
IL PARCO"

## LO SPECIALE



# INGORGO STELLARE

Il problema della sostenibilità dello sviluppo tecnologico, dalla Terra si sposta nello Spazio. Con il lancio di decine di migliaia di satelliti artificiali, il cielo stellato, che da 4,5 miliardi di anni avvolge il nostro pianeta, potrebbe non apparire più lo stesso

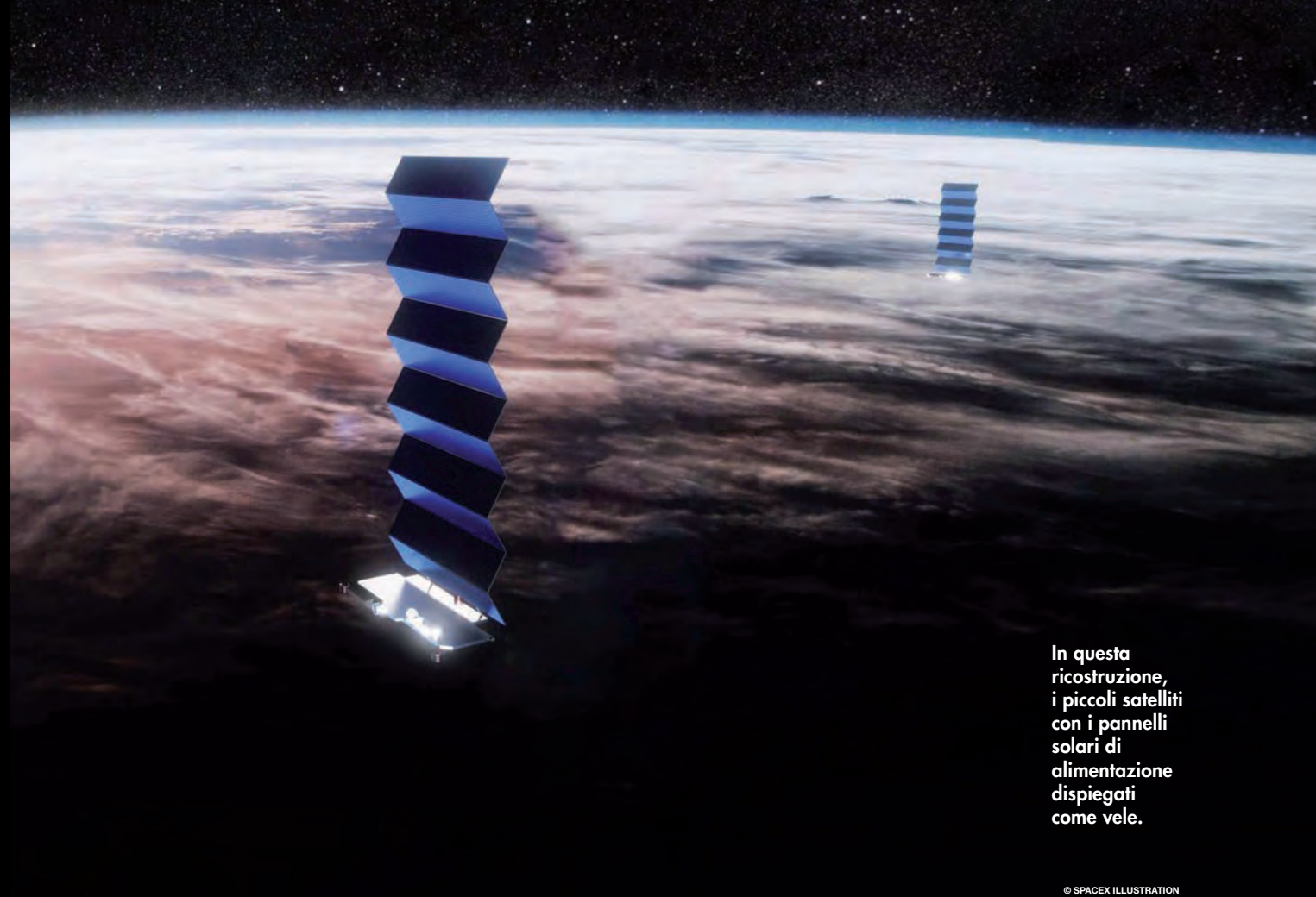
DI ARMANDO GARIBOLDI

tratto da



Il progetto Starlink prevede di mandare in orbita bassa attorno alla Terra una fitta rete di satelliti per le comunicazioni Internet. Questo affollamento di satelliti suscita, però, la preoccupazione della comunità astronomica mondiale.

© SPACEX



In questa ricostruzione, i piccoli satelliti con i pannelli solari di alimentazione dispiegati come vele.

© SPACEX ILLUSTRATION

74  
ECO  
NOMIA

Alla vigilia dello scorso Natale, attorno alle ore 18,45, una lunga fila di puntini luminosi che si muovevano lentamente nel cielo stellato, osservati anche in Italia, soprattutto in diverse località del Piemonte, ha fatto sì che molti pensassero a un massiccio avvistamento di UFO, mandando in fibrillazione il web. In realtà non erano alieni e in poche ore l'enigma è stato risolto: si trattava di un lotto di 60 satelliti Starlink, parte del progetto SpaceX del miliardario americano Elon Musk, che porterà migliaia di satelliti per le telecomunicazioni in orbite basse per consentire l'accesso a Internet ultraveloce da qualsiasi punto del pianeta. Un'operazione commerciale da parte di un imprenditore privato, dunque, che nei prossimi anni lancerà migliaia di mini satelliti attorno alla Terra. I dati a questo proposito sono contrastanti: c'è chi parla di 16.000, chi di 42.000 satelliti. In ogni caso troppi. Quel che si sa è che sono stati lanciati fino ad ora, o sono in corso di lancio a breve, per la prima fase, circa 1.600 satelliti, che dovrebbero diven-

tere 12mila entro il 2020, creando così una vera e propria ragnatela tecnologica che si andrà ad aggiungere ai circa 18mila oggetti artificiali più grandi di 10 centimetri in orbita bassa attorno al nostro pianeta. Tra questi vi sono già 2.000 satelliti attivi, oltre a molti residui ormai inutilizzabili di vecchi lanci, che stanno via via costituendo una vera discarica spaziale sopra le nostre teste. Un fatto di per sé inquietante, che genera ulteriore apprensione andando a vedere la quota di questi nuovi satelliti: tra i 300 e i 540 km di altezza (nella cosiddetta "orbita bassa") contro una media dei 36 mila chilometri degli attuali satelliti per telecomunicazioni, che di solito sono posizionati in orbite fisse all'altezza dell'equatore, denominate geosincrone. La vicinanza consentirà una maggiore potenza di segnale, tanto da rendere inutili le antenne satellitari, ma permettendo la copertura solo di una piccola parte del territorio terrestre da parte di ciascun satellite. Per questo è necessario creare una fitta rete di satelliti e se ne prevede il lancio di

migliaia, contro le poche decine, per esempio, dei satelliti per telecomunicazioni della classe Iridium, lanciati negli Anni '90. Questi nuovi satelliti sono piccoli, prodotti in serie (e ogni razzo vettore è in grado di portarne in orbita anche 60 alla volta) e orbiteranno molto vicino alla Terra, in modo da fornire una connessione Internet veloce con segnali a bassa latenza.

#### PIÙ LUMINOSI DELLE STELLE

Da ciò sorge un primo problema: la loro vicinanza e il loro potere riflettente li renderà in molti casi facilmente visibili durante la notte, andando così a offuscare o interferire con la visione naturale delle stelle e del cielo notturno, dal momento che essi sono più luminosi del 99% rispetto alla popolazione di oggetti naturali visibili dall'orbita terrestre (circa 9.000 tra stelle e pianeti). I primi calcoli degli astronomi dicono che la luminosità di molti di questi oggetti sarà compresa tra la 3<sup>a</sup> e la 7<sup>a</sup> magnitudine apparente, ovvero raggiungeranno la luminosità delle stelle nella costellazione dell'Orsa Minore, su-

perati in luminosità solo da 172 stelle in tutto il cielo! In particolare, saranno molto luminosi nelle ore immediatamente successive al tramonto del Sole. In ogni caso, con circa 50mila satelliti che ci girano sopra la testa, ci troveremo con un cielo affollato di oggetti artificiali, che formeranno delle vere e proprie costellazioni, nella misura di circa uno per ogni grado quadrato di cielo. Il fenomeno, tra le altre cose, renderà molto difficoltose le osservazioni astronomiche dalla Terra, provocando fastidiose "strisciate" nelle fotografie del cielo notturno. Non a caso, queste iniziative commerciali, nonostante siano promosse "in nome del progresso" dagli operatori privati che stanno scendendo in campo, hanno sollevato numerose proteste nella comunità internazionale di astronomi e astrofili, a cominciare dall'Unione Astronomica Internazionale-IAU. Questa, in generale, abbraccia il principio di un cielo buio e silenzioso, essenziale non solo per far progredire la nostra comprensione dell'Universo, ma anche come risorsa per tutta l'umanità e per la protezione

della fauna selvatica notturna. Inoltre, lo sviluppo delle reti di telecomunicazione di ultima generazione (sia dallo Spazio, ma anche sulla Terra) influenzerà profondamente le osservazioni radioastronomiche (in tutte le sottobande osservative). Anche i meteorologi sono molto preoccupati, temendo interferenze elettromagnetiche con i satelliti per le previsioni; solo i militari, fatto abbastanza strano, per il momento tacciono.

#### ALLA CONQUISTA DELLO SPAZIO

Elon Musk, che ha ottimi rapporti anche con la Casa Bianca, ha risposto a tutte queste obiezioni, promettendo che per i nuovi satelliti cercherà di ridurre l'albedo (il potere riflettente), utilizzando vernici oscuranti. Precauzioni o no, rimangono comunque gli interrogativi, anche di natura giuridica, se sia giusto che sia un'impresa privata a "colonizzare" lo Spazio, al di là del fatto che questa operazione crea un pericoloso precedente. Si stanno, infatti, attrezzando per progetti analoghi le potenti compagnie delle telecomunicazioni e del

commercio online. Amazon già prevede il lancio di 3.200 suoi satelliti, altri 650 One Web dal Regno Unito e ragionamenti simili stanno facendo Telesat dal Canada, Lynk e Facebook sempre dagli USA. Insomma, si sta scopercchiando una specie di vaso di Pandora, in una folle corsa a occupare tutti gli spazi liberi attorno alla Terra, senza neppure rispettare gli spazi aerei nazionali. Perché, infatti, i satelliti del sistema Starlink non sono geostazionari sopra gli Stati Uniti, ma "invadono" il cielo delle altre nazioni. Quale sarà, allora, la risposta di Paesi come la Cina o la Russia, che hanno proprie industrie aeree spaziali? Non solo. Si va a toccare anche il tema della privacy, dal momento che, in teoria, questi sistemi saranno in grado di monitorare nel dettaglio i movimenti di qualsiasi essere umano dotato di apparecchiature elettroniche. Occorrerà, inoltre, controllare che questi satelliti "a bassa quota" siano destinati solo alle telecomunicazioni e non trasportino altre attrezzature, per esempio militari? Il timore ►

75  
ECO  
NOMIA



© SPACEX

Per mettere in orbita i satelliti del sistema Starlink, la società aerospaziale SpaceX si serve del proprio razzo Falcon 9, che trasporta 60 satelliti a lancio.

◀ maggiore, infine, è su quali effetti avrà questa vera e propria ragnatela di campi elettromagnetici artificiali sulla ionosfera e sulla salute della Terra e dei suoi abitanti.

Ad aggravare la questione, con l'attuale sviluppo della tecnologia 5G (dietro la quale è in corso una vera e propria guerra politico-commerciale tra USA e Cina), è impossibile prevedere esattamente la densità pianificata dei trasmettitori di radiofrequenze. Infatti, i milioni di nuove stazioni base wireless e hot spot commerciali sulla Terra, collegate direttamente ai futuri circa 50mila nuovi satelliti nello Spazio, produrranno, secondo le stime, almeno 200 miliardi di nuovi oggetti trasmettenti nel contesto dell'Internet delle Cose (IoT) entro il 2020-22 e qualche trilione di oggetti solo pochi anni dopo. Un numero così elevato di oggetti che emettono frequenze radio ed elettromagnetiche non solo rischia di bloccare le attività di ricerca di una scienza di grande interesse come la radioastronomia, ma anche di potenziare in modo assolutamente incontrollabile e imprevedibile gli effetti – anche sulla salute umana e animale – delle reti

Internet al suolo, sulle quali sono già in corso feroci polemiche (vedi articolo sul n. 3-2019 de La Rivista della Natura). Così si trascura ogni elemento principio di precauzione, nella quasi totale indifferenza di governi e soggetti istituzionali pubblici.

### IN BARBA AI TRATTATI

In tema di spazio, non va dimenticata la recente iniziativa del presidente americano Donald Trump, che ha istituito la nuova "Space Force" – un sesto corpo d'armata – ignorando il trattato internazionale del 27 gennaio 1967 (ratificato, tra gli altri, anche dagli USA), che regola le norme per l'esplorazione e l'utilizzazione, da parte degli Stati, dello Spazio extratmosferico, compresi la Luna e gli altri corpi celesti. In particolare, con l'articolo 4 del trattato gli Stati rinunciano a utilizzare lo spazio per collocare armi e altri oggetti che possono avere utilizzi bellici. Un trattato in vigore da oltre 50 anni, grazie al quale i predecessori di Trump e altri Capi di Stato finora avevano evitato di organizzare forze militari spaziali. Insomma, anche per lo Spazio attorno alla Terra stiamo assistendo all'en-

nesima miope deregulation: ognuno cerca di occupare "territorio" in funzione solo dei propri interessi, con la stessa logica colonizzatrice che nel 1874 spinse l'esercito americano a occupare le Black Hill – le colline sacre agli indiani Lakota (più conosciuti come Sioux) – per aprire la strada ai cercatori d'oro, nonostante l'esistenza, anche in quel caso, di un trattato che le tutelava. Queste violazioni non possono celarsi dietro il paravento della democrazia, del progresso e del libero mercato.

Sapranno i cittadini del mondo farsi sentire con forza per difendere il cielo stellato? L'Unione Astronomia Internazionale ha pubblicato un accorato appello e una raccolta di firme, aperta al momento solo agli esperti del settore (astronomersappeal.wordpress.com), dove si avanzano una serie di richieste assolutamente condivisibili, che potrebbero costituire i punti fermi per un democratico processo di controllo delle iniziative nello Spazio.

Se così non accadesse, neanche una spedizione della giovane Greta Thunberg nello Spazio basterebbe a cambiare le cose.

Armando Gariboldi