Sputnik

► di **Renato Dicati**

► Tutto ebbe inizio quel 4 ottobre 1957, quando l'Unione Sovietica diede il via alla corsa per la conquista e la supremazia dell'universo. Se si esclude il periodo della "guerra fredda", gli anni seguenti videro sempre più paesi concorrere per un'utilizzazione pacifica dello spazio. Così, con l'aiuto delle nuove tecnologie, si sono sviluppate le telecomunicazioni satellitari, con successive applicazioni: dalla meteorologia al telerilevamento e il monitoraggio delle risorse terrestri, dalla telemedicina ai sistemi per la navigazione e il posizionamento fino ad arrivare agli esperimenti di biologia e di fisica ospitati sui satelliti e sulle Stazioni spaziali internazionali. Nei primi 50 anni della nuova era sono stati fatti passi da gigante; chissà cosa ci riserveranno i prossimi…

L'inizio dell'era spaziale

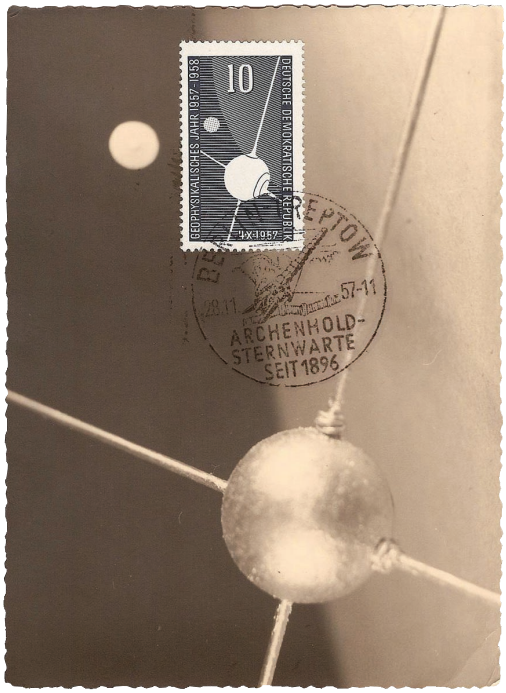
Il 4 ottobre 1957 rappresenta una data memorabile nella storia dell'umanità. Nel cuore della notte *Radio Mosca* aveva messo in fermento i media di tutto il mondo diramando il seguente comunicato: "Il primo satellite artificiale della Terra è stato lanciato con successo dall'Unione Sovietica e ora gira attorno al nostro pianeta seguendo una traiettoria ellittica a una distanza dalla superficie terrestre di 900 km. Il satellite ha forma sferica, diametro di 58 cm, peso di 83 kg e porta a bordo un apparecchio trasmittente".
La notizia si diffuse rapidamente in tutti i continenti, i giornali uscirono con titoli a piena pagina e le stazioni radio captarono presto i *bip bip* trasmessi dal satellite. Per giorni e giorni uomini della scienza e della politica commentarono l'avvenimento sottolineandone il significato storico. Era l'inizio di una nuova era.
Lo *Sputnik*, come venne battezzato il satellite, rimase in orbita fino a gennaio del '58. Di notte, era possibile seguirne i movimenti nel cielo. In realtà l'oggetto luminoso che si vedeva era il grande razzo usato per il lancio, che entrò in orbita insieme al satellite (Urss, F156). A questo punto apro una parentesi per ricordare, a chi magari se lo fosse dimenticato, che il termine astronomico "satellite" in lingua russa si traduce in "sputnik", una parola la cui etimologia consiste nell'associazione della lettera "s" (con) e della parola "puti" (cammino, percorso) e, quindi, letteralmente "che cammina con..." o "compagno di viaggio".
Nel frattempo (il 4 novembre '57) era stato lanciato lo *Sputnik 2* (Urss 2012/5) che pesava ben 508 kg e portava a bordo il primo essere vivente cosmico, la cagnetta *Laika* (Urss 2068; Albania 586). Per gli Stati Uniti – che da tempo avevano annunciato di voler lanciare un satellite nel corso dell'*Anno Geofisico Internazionale* (1° luglio 1957-31 dicembre 1958) (Italia 733) – fu un nuovo shock! Il loro programma andava a rilento e il 6 dicembre il razzo che doveva mettere in orbita il piccolo satellite *Vanguard* esplose sotto gli occhi dei rappresentanti della stampa e della televisione. Questo fallimento e il timore che i sovietici ottenessero altri successi indussero il governo americano ad affidare al gruppo dell'Esercito, guidato dallo scienziato tedesco *Wernher Von Braun* (Romania A312), il compito di porre in orbita un satellite. Il successo arrivò al primo tentativo, con l'*Explorer 1*, inviato nello spazio il 31 gennaio 1958 (Polonia A31). Era un piccolo cilindro di soli 15 kg, eppure ottenne un grande risultato scientifico: la scoperta delle "cinture di van Allen", le fasce di radiazione che circondano la Terra (Grenadine S. Vincenzo 2175). In pochi mesi gli Stati Uniti lanciarono altri due *Explorer* ed effettuarono anche i primi tentativi di inviare un razzo verso la Luna.
I sovietici risposero nel corso dello stesso mese di maggio 1958 con il lancio del gigantesco laboratorio *Sputnik 3* (Bulgaria A74) e nel corso del 1959 con le prime stazioni che raggiunsero la Luna e ne fotografarono la faccia nascosta (Urss 2167/8, 2237/8,

Mosca, nel frattempo diventata capitale della Russia, dopo esserlo stata dell'Unione Sovietica, torna a celebrare lo Sputnik cinquant'anni dopo. I tre valori del foglietto raffigurano il satellite e i profili di Sergej Pavlovič Korolev e Konstantin Eduardovitch Tsialkovsky, gli scienziati che progettarono

IL PRIMO SATELLITE ARTIFICIALE

alba di una nuova era

Bozzetto originale di uno dei primi francobolli con satelliti: il 25 lire del 1956 *(Museo storico delle Telecomunicazioni, Roma)*

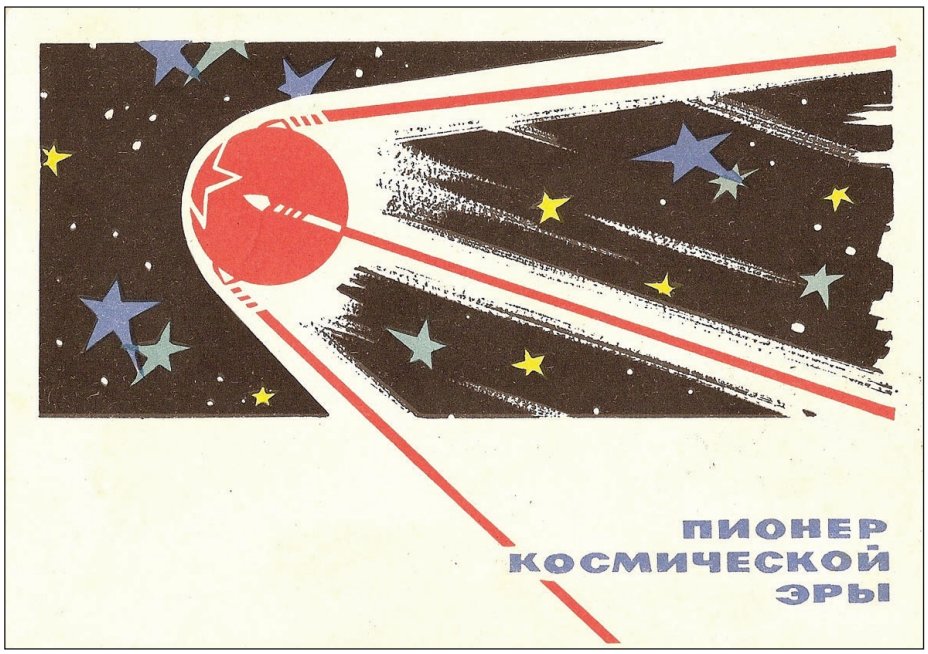


Lo "Sputnik 1" sul 10pf della Germania Democratica

2273/4). Nel frattempo s'iniziava a parlare di voli umani nello spazio. Il 12 aprile 1961 il russo *Yuri Gagarin* (Urss 2401/3) a bordo della navicella *Vostok* (Urss 2401/3; Cuba F36) compiva un'intera orbita attorno alla Terra e diventava il primo cosmonauta della storia. E un mese dopo il presidente americano John F. Kennedy annunciava al mondo che gli Stati Uniti avrebbero inviato, entro la fine del decennio, degli uomini sulla Luna! Tra le due superpotenze era iniziata una vera e propria gara per la supremazia nello spazio e per la corsa alla Luna. Una gara, questa, che diventava un elemento della guerra fredda che da anni contrapponeva Stati Uniti e Unione Sovietica. Dalla fine della seconda guerra mondiale, in un mondo sempre più diviso in due blocchi, entrambe le potenze sperimentavano ed accumulavano armamenti di ogni genere, soprattutto atomici. Lo spionaggio militare era vitale per conoscere le dotazioni del nemico e per controllarne gli utilizzi. Lo spazio si rivelò subito un mezzo privilegiato di osservazione: già agli inizi del 1959 gli Stati Uniti, ossessionati dalla superiorità missilistica dell'Urss, iniziarono a lanciare una lunga serie di satelliti muniti di apparecchi fotografici in grado d'identificare basi di missili, impianti radar, aeroporti, installazioni e industrie belliche.

I sovietici fecero altrettanto, a partire dal 1962, con i satelliti militari della serie *Kosmos*. Ai satelliti di ricognizione fotografica si affiancarono poi reti di veicoli spaziali dedicati all'ascolto elettronico, al preallarme nucleare e al supporto delle comunicazioni e degli spostamenti delle forze armate sui diversi teatri di operazione. Per molti anni lo spazio fu popolato più di satelliti militari che civili.

Oggi la situazione è profondamente cambiata e intorno alla Terra ruotano centinaia di satelliti che ci consentono di comunicare con tutti, di assistere in diretta ad eventi sportivi, culturali e di intrattenimento da ogni parte del mondo, di spostarci con sicurezza per terra e per mare, di conoscere la situazione e le previsioni del tempo, di controllare lo stato di salute del nostro pianeta e di studiare l'ambiente fisico vicino alla Terra e nello spazio lontano. Gli astronauti trascorrono lunghi periodi nel cosmo per osservare la biosfera, per studiare l'universo, per effettuare ricerche sui materiali e per compiere esperimenti e studi di biologia e di medicina. Lo spazio ormai non è più un'esclusiva delle superpotenze o di poche nazioni ricche: anche molti paesi in via di sviluppo dispongono di satelliti per le telecomunicazioni e per il controllo delle loro risorse naturali. Ma, soprattutto, non sono più



Cartolina postale sovietica celebrativa del primo satellite artificiale

In contemporanea con il lancio dello "Sputnik", Mosca fece uscire un francobollo con scritte commemorative aggiunte in soprastampa

Lo spazio a beneficio dell'umanità

Seguì, a breve distanza, il lancio di due esemplari da 40k ciascuno che si differenziano per il colore

Con questi due valori, nel 1959, l'Urss salutava la conquista sovietica dello spazio

le esigenze militari ad assorbire le grandi energie richieste dall'astronautica: ormai prevale l'utilizzo civile e scientifico del cosmo.
Benefiting Mankind (A beneficio dell'umanità) è la didascalia che compare in un'emissione statunitense del 1981 (Stati Uniti 1331/8). *Utilizzazione pacifica dello spazio* è il messaggio affidato ad un'emissione delle Nazioni Unite (249/50, 46/7).
Ed è proprio questo l'aspetto dell'astronautica che vogliamo ricordare: la storia dell'utilizzo pacifico dello spazio e delle

Yuri Gagarin nel 1961 primo cosmonauta

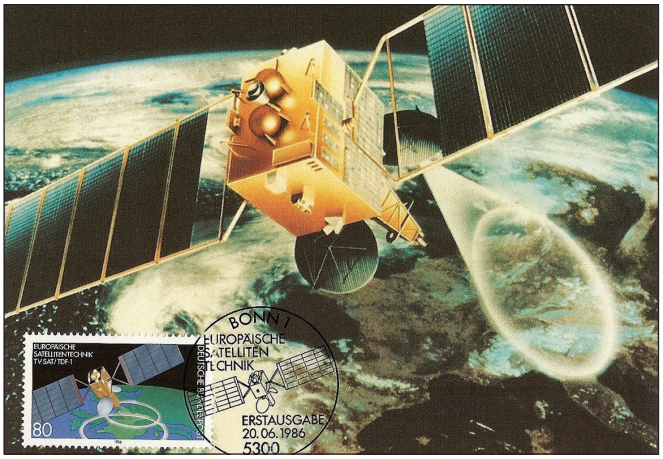
Cinquant'anni fa l'Urss mandò in orbita la cagnetta Laika a bordo dello "Sputnik 2". Tra le numerose emissioni, questa cartolina maximum della Romania uscita in quello stesso anno

sue ricadute sulla nostra vita quotidiana. Una storia di cui la filatelia è sempre stata testimone, dedicando ai satelliti, alle ricerche e ai protagonisti dello spazio migliaia e migliaia di francobolli, di interi e di annulli postali.

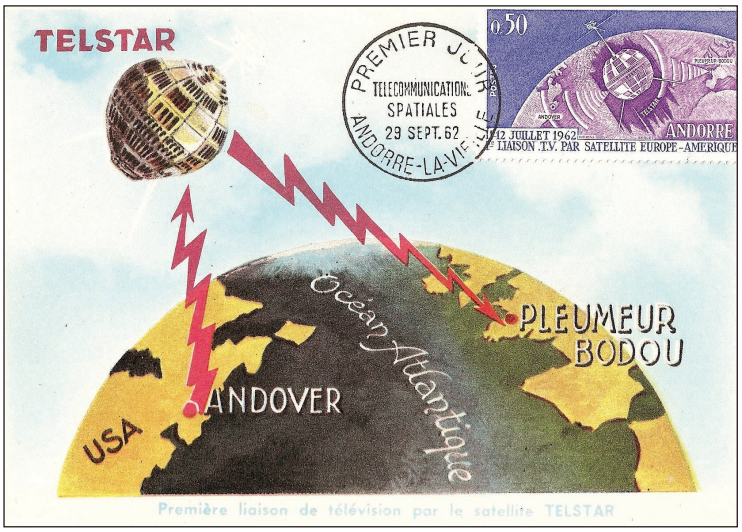
I satelliti per telecomunicazioni

Le telecomunicazioni satellitari rappresentano senza dubbio l'aspetto di maggior successo della conquista dello spazio, sia in termini di applicazioni pratiche che di risultati commerciali. L'80% dei satelliti attualmente operativi sono dedicati alle comunicazioni. Non solo comunicazioni telefoniche, radio e Tv ma anche Internet, posta elettronica, trasmissioni di dati, servizi di videoconferenza...
Il concetto di satellite per telecomunicazione si deve allo scrittore di fantascienza *Arthur Clarke*, l'autore di "2001 Odissea nello Spazio" (Sri Lanka 1178), che in un articolo del 1945 descriveva l'uso di un satellite orbitante a 36.000 km sopra l'Equatore per la trasmissione di programmi televisivi. Poiché la sua orbita, detta *geostazionaria*, ha un periodo di 24 ore ed è sincronizzata con la rotazione della Terra, questo tipo di satellite rimane "stazionario" sopra un ben determinato punto geografico e può essere seguito facilmente dalle stazioni di ricezione. Secondo l'intuizione di Clarke bastano tre satelliti geostazionari, distanziati di 120° sopra l'Equatore, per collegare tutte le zone abitate della Terra. Tuttavia, i primi satelliti di comunicazione non usarono l'orbita geostazionaria che richiedeva una tecnologia di lancio piuttosto complessa.
Il primo esperimento di telecomunicazione spaziale è stato il progetto *Atlas-Sco-*

A sinistra: Arthur C. Clarke su busta primo giorno dello Sri Lanka



A destra: satellite europeo "Tv-Sat/TDF1"



Il satellite "Telstar" ricordato da Andorra Francese

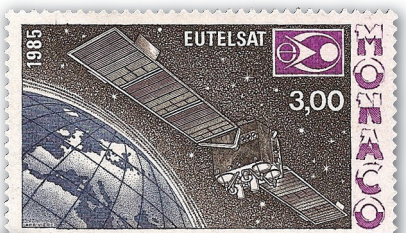
re, che nel 1958 venne utilizzato per diffondere un messaggio del presidente Eisenhower, preventivamente registrato su un nastro. La Nasa (nata proprio nel '58) nel 1960 lanciò il satellite *Echo* (Stati Uniti 708), un enorme pallone di 30 metri fatto di una sottile plastica alluminata che, come suggerisce il suo nome, fungeva da riflettore passivo di onde radio. Dopo il lancio dell'*Echo 2* (Monaco 665) la tecnica della ripetizione passiva venne però abbandonata e con il *Courier 1B* (Costarica 321/2) iniziò l'utilizzo di satelliti ripetitori attivi.

Il 10 luglio del 1962 venne lanciato il *Telstar* (Mongolia 399), il primo satellite che dimostrò la possibilità di trasmettere "in diretta" immagini televisive, conversazioni telefoniche, messaggi telegrafici e radio su base globale. In realtà si trattava di un satellite ancora piuttosto semplice: la sua massa era di soli 77 kg e si muoveva su un'orbita ellittica di 945 x 5.643 km che percorreva in poco meno di tre ore. Questo gli consentiva di restare in collegamento con una stazione terrestre solo alcune decine di minuti per orbita. Tuttavia fu un successo enorme. Due soli giorni dopo il lancio, il *Telstar* effettuava la prima trasmissione televisiva dagli Stati Uniti alla Francia e alla Gran Bretagna (Francia 1360/1). Poco dopo gli americani poterono ammirare in diretta immagini televisive provenienti dalla Cappella Sistina.

Evoluzione delle comunicazioni satellitari

I primi satelliti geostazionari furono quelli della serie *Syncom* (*syn*chronous *com*munication satellite). *Syncom 3* (Ungheria A274), lanciato il 19 agosto 1964 e collocato su un punto a 180° di longitudine est sopra l'Equatore, venne utilizzato per trasmettere negli Stati Uniti i giochi olimpici di Tokyo, primo esempio assoluto di trasmissione televisiva inviata sopra l'Oceano Pacifico. L'anno successivo venne lanciato *Early Bird* (Alto Volta, A27), il primo satellite geostazionario per telecomunicazioni collocato sopra l'Atlantico. Era anche il primo satellite del Consorzio *Intelsat* (International Telecommunications Satellite Organization), nato da un accordo di 11 nazioni, guidate dagli Usa. Oggi *Intelsat* è un'organizzazione cui aderiscono quasi 150 stati e gestisce circa i 2/3 di tutti i satelliti di comunicazione (Brasile 1329). Anche i sovietici si dotarono presto di satelliti di telecomunicazione chiamati *Molniya* (Urss 3087). All'inizio però optarono per un'orbita del tutto diversa da quella geostazionaria, molto allungata e inclinata, in grado di coprire anche le regioni dell'estremo nord siberiano, difficilmente visibili da un satellite che staziona sopra l'Equatore. Oggi molti paesi, oltre a servirsi degli *Intelsat*, possiedono satelliti nazionali di telecomunicazione; non solo le nuove potenze spaziali come l'Europa, il Giappone, la Cina e l'India ma anche paesi come Malaysia (595/7), Indonesia (767/9), Messico (1100/02), Thailandia (1557), Corea del Sud (1720), oltre a molti paesi europei: Italia, Francia, Germania, Gran Bretagna, Turchia (2758).

Tra le applicazioni meno note dei satelliti di comunicazione possiamo citarne almeno due: la Telemedicina e la Teledidattica.



Telemedicina, in altre parole medicina a distanza, è una sintesi di informatica medica e di telecomunicazioni, nata per supportare l'assistenza ai pazienti che si trovano in aree difficili da raggiungere. Una delle più evidenti applicazioni è la telediagnostica, che permette di effettuare diagnosi sui pazienti anche in assenza del medico. Per mezzo della videoconferenza, ad esempio, i medici possono parlare con i pazienti e trasmettere o ricevere in tempo reale dati e immagini provenienti da esami di laboratorio come radiografie, ecografie, risonanze magnetiche, tracciati di elettrocardiogrammi.

Alcuni satelliti di telecomunicazione sono dedicati completamente o parzialmente alla trasmissione di contenuti didattici (Costa d'Avorio 302). Il primo utilizzo di questo tipo risale agli anni '70. Durante i suoi cinque anni di vita il satellite *AtSS-6*, lanciato nel 1974, è stato utilizzato per trasmettere programmi educativi in India (India 439), negli Stati Uniti ed in altri paesi. Molti satelliti di oggi, come gli *Hotbyrd* e gli *Astra* (Lussemburgo 1168, 1221) vengono utilizzati anche per la trasmissione di contenuti didattici ad aziende, università, scuole, centri di ricerca. Anche il satellite italo-britannico *Olympus* (Liechtenstein 952), lanciato nel 1989, era dotato di due canali televisi di trasmissione diretta utilizzati per esperimenti di teledidattica e di videoconferenza.

Per assicurare le comunicazioni anche a terminali in movimento, in particolare le navi, nel 1979 è stata costituita l'*Inmarsat* (International Maritime Satellite Organization). Attualmente l'Inmarsat conta 85

Creato nel 1980 da Usa, Urss, Francia e Canada, oggi coinvolge 30 nazioni

Sarsat-Kospas: un sistema efficace per la ricerca e il soccorso

Un'applicazione della tecnologia dei satelliti di comunicazione è il sistema internazionale di ricerca e salvataggio *Sarsat-Kospas*, uno dei più essenziali ma meno pubblicizzati successi dell'era spaziale.

Nel 1980 Stati Uniti, Unione Sovietica, Francia e Canada firmarono un accordo per la creazione di un sistema globale satellitare denominato *Sarsat-Kospas*, dall'acronimo inglese *Search And Rescue Satellite-Aided Tracking* e russo *Kosmicheskaya Systiema Poiska Avariynych Sudov* (Sistema spaziale di ricerca di veicoli in pericolo). Il sistema inizialmente prevedeva una costellazione di quattro satelliti (due americani e due sovietici) collocati in orbite basse pressoché polari, per raccogliere automaticamente i segnali di soccorso trasmessi da navi o aerei in pericolo. I componenti del sistema sarebbero potuti essere satelliti meteorologici, di navigazione, di ricerca o di comunicazione, dotati di un dispositivo radio adatto a ricevere e ritrasmettere messaggi di soccorso lanciati da navi o da aerei in pericolo. I satelliti avrebbero quindi ritrasmesso i segnali raccolti ad un certo numero di stazioni terrestri che l'avrebbero analizzato per identificare la sorgente e determinarne la posizione con un'incertezza massima di circa 3-4 km. Inizialmente erano disponibili 13 stazioni, distribuite nei territori dei quattro Paesi firmatari e di altre nazioni dei diversi continenti.

Emissione sovietica del 1987 dedicata al progetto "Sarsat-Kospas"

Il primo satellite, il *Kospas 1* (o *Kosmos 1383*), venne lanciato dall'Unione Sovietica il 30 giugno 1982 in un'orbita di circa 1.000 km di altezza, inclinata di 82° sull'Equatore. Alla fine del 1984 tutti e quattro i satelliti del sistema erano già operativi.

Successivamente, per mantenere attivo il sistema, l'Unione Sovietica e poi la Russia lanciarono sia altri satelliti *Kosmos* sia dei satelliti di tipo *Nadezdha* (Speranza), dotati di un ricevitore di seconda generazione, mentre gli Stati Uniti dotarono dello stesso ricevitore alcuni satelliti polari *Tiros N* della serie *Noaa* e tre satelliti meteorologici geostazionari *Goes* collocati sopra l'Oceano Atlantico e il Pacifico. Infine il sistema venne ampliato con ricevitori-trasmettitori installati anche su satelliti giapponesi (ad esempio l'*Himawari 1*) e indiani (*Insat 2A* e *2B*) che coprono l'Oceano Indiano. Un ripetitore del sistema è installato anche a bordo del satellite *Meteosat* che staziona sopra l'Europa e l'Africa. Oggi al sistema *Sarsat-Kospas* aderiscono una trentina di nazioni, tra cui anche l'Italia, che si sono impegnate a fornire delle installazioni terrestri. Gli apparecchi emettitori operativi sono più di mezzo milione e sono utilizzati in 135 paesi. Essenzialmente rientrano in due categorie: gli *Elt* (Emergency locator trasmitter), che vengono attivati automaticamente in seguito ad un impatto di un velivolo o da una nave che affonda, e i *Plb* (Personal locator beacon), piccoli trasmettitori poco più grandi dei telefoni cellulari di cui possono dotarsi escursionisti, esploratori, diportisti.

Un sistema di controllo consente di filtrare ed eliminare molti dei falsi allarmi che, ovviamente, possono verificarsi a causa di segnali accidentali. Il tempo d'attesa medio per la ricezione e l'elaborazione di una richiesta di soccorso dipende dalla posizione geografica e può variare da circa 40 minuti per le zone polari a un paio d'ore per quelle equatoriali. Si stima che dal 1982 il sistema abbia consentito di salvare più di 5.500 vite umane in oltre 1.800 chiamate di soccorso.

Oltre alla gestione delle singole richieste di aiuto, il sistema Sarsat-Kospas è inoltre utilizzato per controllare gli spostamenti di gruppi di persone in aree isolate. Ad esempio, i partecipanti al rally Parigi-Dakar attraverso l'Africa, i navigatori solitari che fanno il giro del mondo, un'escursione con slitte trainate da cani nelle regioni disabitate del Canada del nord, una spedizione russa al Polo Nord.