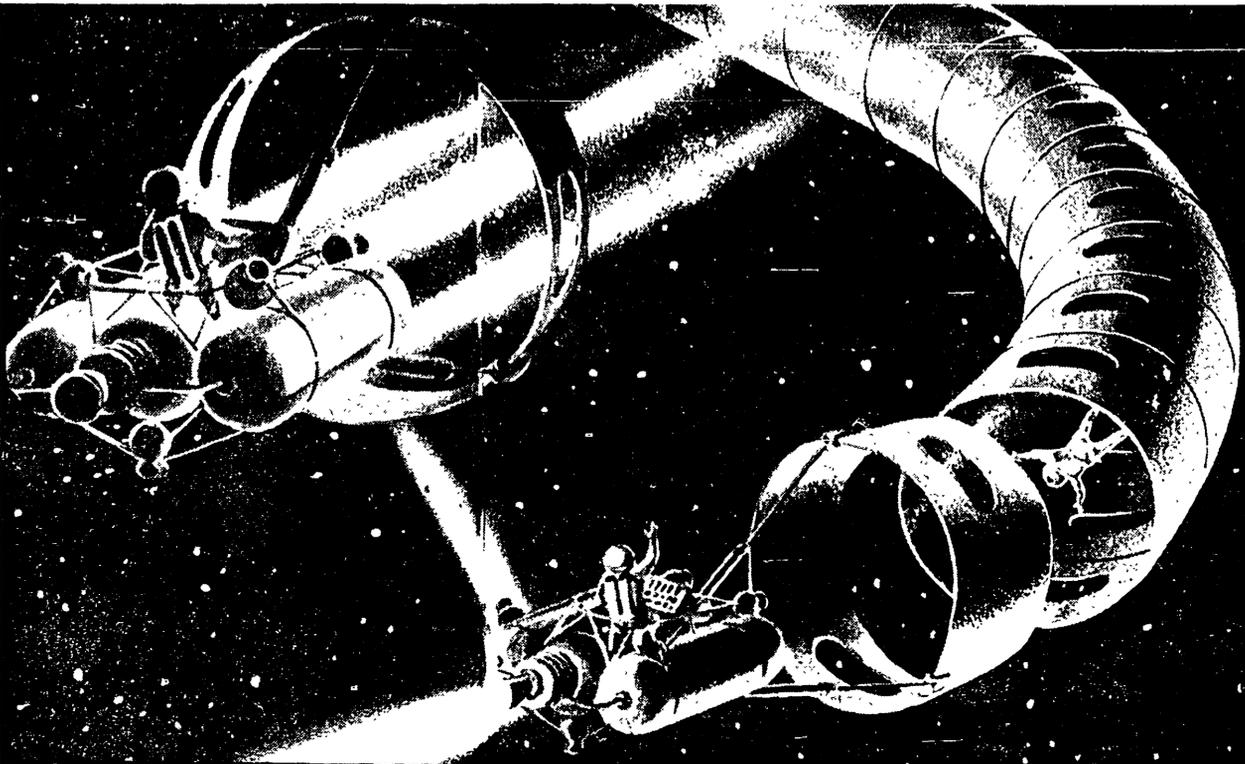


È ORMAI VICINO IL TEMPO DELLE COSTRUZIONI NEL COSMO



Il giorno è meno lontano di quanto si possa pensare. Quel giorno, con l'aiuto di razzi individuali, di scarpe magnetiche, di scafandri e di tutto ciò che per ora solo la fantascienza ci aveva detto essere indispensabile per vivere nello spazio, gli astronauti sovietici costruiranno questa raffinata stazione orbitale. Il disegno — di cui è autore il cosmonauta sovietico Leonov — si riferisce ad una fase dell'esplorazione dello spazio certamente più avanzata rispetto a quella che in questi giorni viviamo

LE SOYUZ

Astronavi vaste e complesse ma semplificate nei comandi

Possono essere pilotate da un solo uomo — Nella quinta, lanciata ieri, due membri dell'equipaggio si disinteressano delle manovre — Basterebbero anche i comandi da Terra

Già da tempo si sapeva, in seguito a ripetute dichiarazioni di cosmonauti e specialisti sovietici, che la «vita» operativa delle cosmonavi modello «Soyuz» sarebbe stata lunga e complessa. Anni fa, molti commentatori si meravigliarono che la «Voskhod», veicolo capace di portare nello spazio tre cosmonauti senza richiedere tute di volo, munita di compartimento stanza per l'uscita, e capace di un rientro a terra «morbidissimo», non fosse usata per ulteriori lanci, dopo i due effettuati, per compiere imprese diverse, più o meno spettacolari. Conoscendo il modo di procedere dei sovietici, la cosa appare oggi chiara: la «Voskhod» doveva confermare la possibilità di tenere nello spazio un equipaggio vestito con abiti normali, costituito da persone, salvo il comandante, non particolarmente selezionate o addestrate al volo, di effettuare la fornitura di un uomo nello spazio, e di effettuare un atterraggio «morbidissimo» su cuscinetti pneumatici. Doveva pure confermare la efficienza del «doppio comando» per il

rientro, e cioè su manovra del pilota, effettuata dal bordo, oppure telecomandata da terra. Difatti, la prima delle «Voskhod» rientro pilotata da bordo, la seconda pilotata da terra. Questi erano i principali compiti della «Voskhod», che furono puntualmente svolti. Ripetere lanci con cosmonauti di questo tipo, con varianti nei modi essenziali, non avrebbe permesso di compiere progressi di rilievo o di accumulare esperienze di particolare interesse. Verrebbe invece richiesto tempo, impegno di uomini e di danaro. Per questo, la pur gloriosa «Voskhod» fu accantonata; è ormai una lunga tradizione per i sovietici, quella di non ripetere lanci spaziali con modalità simili. Il lavoro degli specialisti sovietici si concentrò allora, a parte i lanci verso la Luna e Venere, sulla costruzione di un tipo di cosmonave molto più grande della «Voskhod», ed anche assai più complessa e più comoda, adatta a contenere un equipaggio più numeroso, per un periodo più lungo, e, probabilmente, a costituire la «prima pietra» per l'edificazione della stazione orbitale permanente. Come tutti ricordano, purtroppo, il primo volo della Soyuz, regolare fino all'ultima fase del rientro, terminò con una caduta, mortale per il pilota.

Qualcosa, nella grande e complessa macchina, la più grande cosmonave finora realizzata, non aveva funzionato regolarmente; gli specialisti si misero al lavoro, per controllare, collaudare, modificare quanto necessario per rendere la macchina, fondamentalmente bene impostata, del tutto sicura. Tale lavoro richiese più di un anno: la tragica caduta di Komarov avvenne il 23 aprile del 1967; la «Soyuz 2» fu lanciata il 26 ottobre del '68. La «Soyuz 2» non portava uomini a bordo, ma venne seguita a poche ore di distanza dalla «Soyuz 3», con a bordo Beregovoi. Si trattava di un doppio esperimento, parte effettuato su comando da terra, parte pilotato dal cosmonauta. La «Soyuz 3», prolungata per alcuni giorni nel tempo onde collaudare le manovre in ogni particolare ed in ogni possibile assetto di volo. Non si dimentichi che le «Soyuz» sono veicoli di grande mole, con un diametro di metri e con un diametro di circa, tre, e cioè hanno le dimensioni di una stanza da letto metropolitana. E, le manovre ed evoluzioni di questa mole presenta evidenti difficoltà, e problemi ben diversi che non muoversi con veicoli spaziali dieci volte più piccoli, e corrispondentemente più leggeri. La «Soyuz», migliorata e modificata, si rivelò, oltre che sicura e manovrabile, comoda e pratica. Il suo abitacolo per il lavoro ed il riposo distinto dalla cabina di guida. In questa grande cosmonave, i membri dell'equipaggio respirano, tra l'altro, aria normale, regolarmente rifornita di ossigeno e purificata dall'anidride carbonica, il che contribuisce a rendere la permanenza nello spazio meno faticosa per l'organismo, in quanto più vicina a quella terrestre. Nell'«Apollo», i cosmonauti respirano aria rarefatta, con un'elevata percentuale di ossigeno, e questa è la diversa da quella terrestre. Il doppio volo della «Soyuz 2» e della «Soyuz 3» doveva confermare l'efficienza delle macchine sia telecomandate da terra, sia comandate dal pilota, controllare la manovrabilità in vista di agenzie orbitali, e controllare la comodità e la praticità, alla quale le contribuisce in maniera non trascurabile un missile a motore capace di mettere in orbita senza superare una accelerazione di 4 g, e cioè assai contenuta, trattandosi di un lancio spaziale. In pochi giorni, il programma della «Soyuz 2» e «Soyuz 3» venne compiuto, con pieno successo. Dall'ottobre ad oggi, gli specialisti hanno controllato, e per il momento, le manovre rientrate dal raggio cosmico, onde verificare che non si fosse in più avanzata traccia di usura o di «fatica» nei materiali, dopo che ha preso il ruolo una seconda coppia di «Soyuz», con un nuovo programma, altrettanto diverso e più avanzato del precedente, il quale aveva esclusivamente lo scopo, come abbiamo detto, di collaudare le macchine. È stato confermato dalle riprese televisive, che le «Soyuz» hanno caratteristiche tali da consentire di permanere costantemente in orbita, in un regime normale di lavoro di lunga durata, e che la cabina di guida ha dimensioni paragonabili a tutto l'interno della «Apollo», mentre lo scorporo riservato al lavoro tecnico ed al riposo è varie volte più ampio, e risulta totalmente separato dalla cabina di guida.

È pure da sottolineare il fatto che l'equipaggio di una cosmonave tanto grande può essere ridotto ad una sola persona, anche se la permanenza in orbita si prolunga per diversi giorni. Infatti, la «Soyuz 3» e la «Soyuz 4» portavano, e portano, un uomo solo, e cioè il pilota. Lo equipaggio della «Soyuz 5» è costituito da un solo cosmonauta e da due ingegneri, preposti a compiere ritorni particolari su macchine, dispositivi, apparecchi, ma totalmente estranei alla manovra della cosmonave. Ciò è dovuto sia alla praticità del comando, sia alla presenza di un dispositivo sicuro ed efficiente di telecomando da terra, per cui, qualunque cosa accada al pilota, la macchina può essere comandata da terra e fatta rientrare regolarmente. In attesa della conclusione del volo in corso possiamo prevedere, per il 1969, tutta una serie di voli di complessa ed interessante esecuzione, basati sull'uso delle «Soyuz», che potranno essere messe in orbita a gruppi di tre o più, impegnate in imprese sempre più avanzate.

Giorgio Bracchi

Le imprese spaziali in corso possono permettere il lancio di un osservatorio astronomico fuori dell'atmosfera

Un telescopio in orbita svelerà l'enigma delle stelle pulsanti

L'eccezionale importanza che avranno le foto di regioni celesti limitate — L'esistenza delle pulsar è nota finora solo per le regionali radionde captate — I limiti delle apparecchiature che operano sulla Terra — L'ipotesi delle stelle a neutroni

Le ricerche spaziali procedono a ritmo serrato e, sebbene siano già moltissime e assai importanti quelle sino ad oggi realizzate, molte di più e di importanza eccezionale sono quelle che si attendono da un osservatorio operante fuori dell'atmosfera, eventualmente con astronauti a bordo, secondo quanto sembra intenzionato a realizzare al più presto l'Unione Sovietica.

L'importanza della ricerca extra-atmosferica, particolarmente notevole per ogni capitolo dell'astronomia, si fa sempre più urgente, anche per le tante scoperte che in questi tempi si susseguono a ritmo incalzante con gli strumenti consueti a disposizione degli scienziati.

Vogliamo adesso parlare, a titolo di esempio, della portata eccezionale che avrebbero eventuali fotografie di regioni celesti, molto limitate ma ben individuate, o in genere ricerche di vario tipo, se potessero essere eseguite da un osservatorio orbitante alla ricerca di stelle di cui si sospetta l'esistenza, ma che da Terra non si riesce a scorgere.

Un'importante scoperta

Uno degli argomenti più importanti che si stanno oggi discutendo, nel campo della astronomia, riguarda una importantissima scoperta avvenuta meno di due anni fa ad opera di un gruppo di scienziati americani. Studiando certe radiosorgenti con un radiotelescopio realizzato con caratteristiche particolari, per renderlo adatto a mettere in evidenza opportune proprietà delle radionde in arrivo, si accorsero che da certe direzioni del cielo prorompono segnali di relativamente alta intensità e di brevissima durata.

Come succede sempre in campo scientifico quando ci si trova di fronte a qualche cosa di inaspettato, la prima cosa cui si pensa è che ci sia qualcosa che non va bene nella strumentazione approntata. In realtà, fu presto mostrato che quei segnali non potevano essere attribuiti a difetti di accurato controllo subito eseguito, esclusa tal difetti, sia perché i segnali ricevuti dimostravano caratteristiche ben individuabili, che indicavano senza dubbio alcuno la loro origine cosmica; si ricercò solo quando il radiotelescopio guarda in dire-

zioni ben individuate e non in qualsiasi altra e si susseguono con una periodicità veramente sorprendente. Ciò che meraviglia di più fu il fatto che il periodo di tali segnali è estremamente breve: circa un secondo. Qualche mese fa si è scoperto un caso in cui il periodo è addirittura inferiore al decimo di secondo.

Oggetti cosmici che vibrano con una tale frequenza non solo non si conoscevano finora, ma non si riteneva neppure che potessero esistere. Uno studio prolungato dei segnali ricevuti mise in evidenza che il loro periodo medio è rigorosamente costante con un grado di precisione particolarmente elevato. Proprio questi due fatti (periodo particolarmente breve e costante) indussero qualcuno degli scienziati che li avevano scoperti a sospettare che ci si trovasse di fronte, per la prima volta, a segnali inviati da esseri intelligenti abitanti di pianeti di qualche stella.

Una tale interpretazione, per quanto suggestiva, non è oggi accettata per molti motivi che sono apparsi sempre più convincenti mano a mano che le ricerche si sono fatte più numerose e approfondite. Per dare un nome qualsiasi capace di individuare i nuovi fenomeni scoperti si è conosciuta una nuova parola: pulsar, che vagamente richiama alla mente il significato di stelle pulsanti.

Naturalmente, si è subito cercato di vedere se nella direzione indicata dal radiotelescopio vi sono delle stelle visibili nel campo ottico, alle quali finora non si era fatto caso, le quali dimostrino qualche particolarità che possa aiutare la comprensione di segnali così strani.

Per comprendere la difficoltà che una tale identificazione comporta, si deve pensare che un radiotelescopio non è in grado di individuare la direzione di provenienza con la stessa precisione con cui un telescopio normale in direzione di una stella, per cui resta sempre una qualche incertezza quando nel campo di provenienza indicato da un radiotelescopio vi sono più di una o, eventualmente, molte stelle.

Se queste sono molto deboli, la ricerca di quella cui attribuire la responsabilità dei fenomeni constatati può essere assai faticosa. Nel caso dei radiotelescopi di cui parliamo però la sorpresa fu piuttosto opposta: entro i limiti consentiti, nella direzione individuata dal radiotelescopio, i telescopi normali

non vedevano neppure una stellina, per quanto debole. In qualche direzione per la verità alcune stelline si vedevano effettivamente, ma a un attento esame risultano avere un carattere di assoluta normalità. Difficilmente possono essere ritenute responsabili della radioemissione constatata.

Stelle condensate

Ciò che oggi si ritiene più probabile è che nelle direzioni individuate vi siano in realtà stelle che emettono quei segnali radio, ma che siano così deboli, dal punto di vista ottico, da non essere visibili con i nostri telescopi normali, anche i maggiori.

Sebbene non si conosca ancora la natura di tali stelle, qualcosa si riesce tuttavia a concludere. Poiché i vari impulsi, come si è detto, si succedono con una frequenza media di uno al secondo e hanno una durata intrinseca di pochi millesimi di secondo le dimensioni della stella che li emette devono essere estremamente piccole: non più grandi di qualche centinaio di chilometri.

Su questa conclusione sembra oggi non possano esserci dubbi, di rilievo per cui, se così è, ci dovremmo trovare di fronte a stelle inusitatamente condensate tanto da poter dire, ad esempio, che un centimetro cubo di quella materia penetrerebbe, portato sulla Terra, più di alcuni milioni di quintali (10 e anche 100 a seconda dei casi).

Finora stelle di questo tipo non erano mai state scoperte dagli astronomi, ma che esse debbano esserci nella galassia era già stato previsto dalla moderna teoria dell'evoluzione stellare. Si pensa, infatti, che stelle, aventi date caratteristiche, alla fine della loro evoluzione vadano incontro a una crisi di struttura, come risultato della quale esplodono dando luogo al noto fenomeno delle supernove e lasciando un residuo che collassa, formando appunto una stella superdensa. Si dimostra che, la densità supera certi limiti, la materia che la costituisce deve essere costituita esclusivamente da quelle particelle nucleari che i fisici conoscono col nome di neutroni. Il residuo diventerebbe quindi una stella a neutroni.

Se le pulsar siano stelle a neutroni non è ancora stabilito, ma proprio in questi ultimi tempi sono state scoperte

due nuove pulsar che confermano fortemente questa previsione. Si è scoperto, infatti, che al centro di due nebulose cosmiche che si ritengono il risultato dello scoppio di due stelle avvenute nei tempi remoti, esistono proprio due pulsar; non si vedono otticamente (come tutte le altre), ma si vedono radioastronomicamente.

Gli studi teorici sul meccanismo per cui viene emessa l'energia radio nella forma pulsante constatata, sono oggi numerosissimi. Fra questi ve ne è uno eseguito da ricercatori italiani (Bertotti, Calvete, Pacini) che lo attribuiscono all'interazione, in mezzo circostante di un campo magnetico associato alla stella, a neutroni che ruota rapidissimamente su se stessa.

Il modello che essi hanno costruito è molto interessante e in grado di spiegare molte caratteristiche della fenomenologia osservata. Naturalmente, è prematuro aderire senza riserve a questo punto di vista, anche perché vi sono altri studi e modelli che possono adattarsi bene ai fatti osservati.

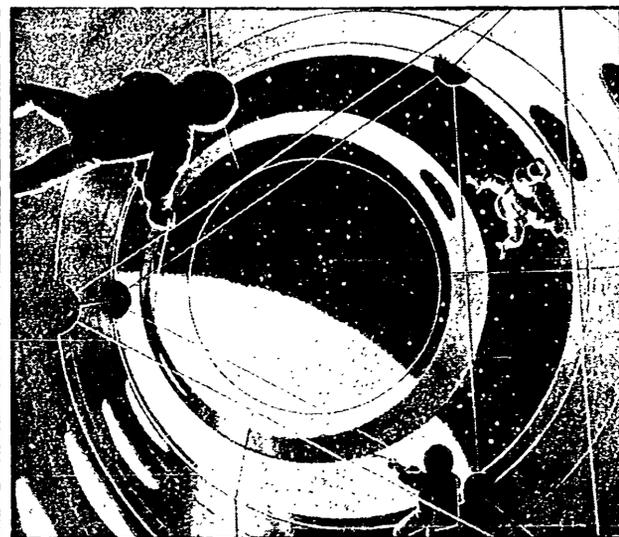
In fondo le pulsar sono state scoperte da pochissimo tempo, e, sebbene sia giusto e doveroso che i teorici cerchino di interpretare quanto finora è stato scoperto, il mondo astronomico sperimentale ha ancora da compiere sensibili passi verso una loro più lunga conoscenza osservativa.

Un enorme lavoro

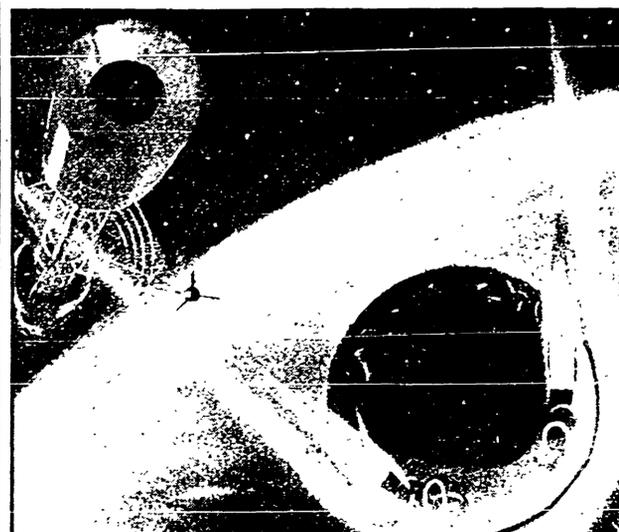
Ciò che importa sottolineare e apprezzare è l'enorme mole di lavoro teorico e osservativo che è stato fatto, e che è stato fatto ed è fatto tuttora in un dominio dell'astronomia moderna suscettibile dei più importanti sviluppi specie per quanto si riferisce alle fasi più estreme dell'evoluzione di certi tipi di stelle. Per riprendere il discorso con cui abbiamo iniziato questo articolo, si pensi che un osservatorio orbitante fuori dell'atmosfera può vedere stelle di luminosità molto più deboli di quanto si riesce a fare da Terra.

Non sarebbe da escludere quindi l'eventualità che puntando telescopi extraterrestri, adatti e opportunamente attrezzati, in direzione delle pulsar, essi potessero vedere, e farci vedere, le stelle a neutroni.

Alberto Masani



La stazione orbitale raffigurata più in alto, vista dal suo interno



L'astronave è arrivata nell'orbita di Venere. Se ne staccano scafi spaziali per raggiungere il suolo del pianeta. Verso di esso volano ora le Venus 5 e 6 e il disegno appartiene ancora al regno della fantascienza. Il giorno della realtà non è lontano

I tre della Soyuz 5

Dalla nostra redazione

MOSCA, 15

Un pilota siberiano Boris Volynov che è nella famiglia dei cosmonauti da '68 (primo ancora del volo di Gagarin) ma che è anche insegnante aeronautico; un ricercatore scientifico, Krutov, che già nel '63 (quando ci fu l'impresa di Leonov) aveva ultimato gli speciali allenamenti necessari per fare una «partecipazione spaziale» fuori della nave; un ingegnere civile, Elyseev, uscito dall'Istituto Bauman di Mosca, la più importante scuola sovietica di alta ingegneria (vi teneva lezioni fra gli altri anche Koroliov, il padre degli «spuntiki»); l'equipaggio della Soyuz 5 è un collettivo di lavoro di altissima qualità.

Sulla nave che era stata collaudata da un pilota esperto cosmonauta Beregovoi, viaggiano due scienziati e tecnici. Il programma spaziale sovietico ha — rispetto a quello americano — questa caratteristica di aver a piloti non viene chiesto soltanto coraggio e abilità ma conoscenza scientifica e capacità tecnica. Il pilota ideale per una nave spaziale è — hanno detto più volte gli scienziati sovietici — un «costruttore» di navi spaziali.

Per creare equipaggi sempre più idonei a guidare e a sfruttare le macchine sempre più complesse, si è creata una speciale disposizione si fa così una doppia operazione di selezione: da una parte si reclutano i cosmonauti tra gli ingegneri ed i ricercatori e dall'altra si trasformano a poco a poco in scienziati i cosmonauti solo di antica data che chiedono di diventare cosmonauti.

Il recente cosmonauta Volynov, comandante della Soyuz 5, è nato a Ekimovsk, vicino al lago Baikal (e «Baikal» si chiama la stazione radio della sua nave-telecomando anni or sono).

Nel '66 Volynov ha terminato l'accademia aeronautica e nel '69 ha chiesto e ottenuto di essere trasferito nel nuovo reparto dei cosmonauti. Già nel '63 era pronto a volare come riserva di Beregovoi, e frequentava intanto insieme a Gagarin e a Titov l'accademia di ingegneria aeronautica di Mosca. Anche la moglie di Volynov, Tamara, è scienziata e ha lavorato a Mosca in un villaggio di 40 chilometri da Mosca che era famosa un tempo per i suoi salmore e ad anche per le pistole ed i fucili della armata imperiale è diventato cosmonauta nel '69. Ma Krutov è di estrazione siberiana. Nel villaggio natale che è stato occupato e distrutto dai tedeschi, il giovane Elyseev aveva frequentato una scuola di ingegneria aeronautica e per qualche tempo il futuro cosmonauta lavorò così in un colosso. Poi venne la passione per il volo e per le macchine. Così Krutov divenne pilota, ingegnere aeronautico e scienziato del cosmo. Nel 1963 era a Mosca con Leonov, il primo cosmonauta a essere anche un «civile», un matematico puro, un «superlaureato», che ha scelto di studiare il meglio i problemi della navigazione nel cosmo diventando cosmonauta.

È nato nel '34 vicino a Kalluga la terra di Zolotovsk, il grande teorico della cosmonautica che nel 1935 s. era rivolto con un appello alla gioventù sovietica invitandola ad affrontare i problemi del volo spaziale. Laureatosi all'Istituto Bauman, Elyseev ha continuato a studiare e contemporaneamente ad allenarsi per il volo. La moglie, Larissa, lavora con lui ed è ingegnere aeronautica. La figlia Elena ha otto anni.

a. g.