

## ESAMI DI STATO 2016

# Ambito tecnico-scientifico

Mario Gargantini

### TRACCIA MINISTERIALE

#### ARGOMENTO

#### L'uomo e l'avventura dello spazio

#### DOCUMENTI

«L'acqua che scorre su Marte è la prima grande conferma dopo anni intensi di ricerche, che hanno visto moltiplicarsi gli "occhi" puntati sul Pianeta Rosso, tra sensori, radar e telecamere a bordo di satelliti e rover. Ma il bello deve probabilmente ancora venire perché la prossima scommessa è riuscire a trovare forme di vita, microrganismi vissuti in passato o forse ancora attivi e capaci di sopravvivere in un ambiente così estremo.

È con questo spirito che nel 2016 si prepara a raggiungere l'orbita marziana la prima fase di una nuova missione da 1,2 miliardi di euro. Si chiama ExoMars, è organizzata dall'Agenzia Spaziale Europea (Esa) e l'Italia è in prima fila con l'Agenzia Spaziale Italiana (Asi) e con la sua industria. «Sicuramente Marte continuerà a darci sorprese», ha detto il presidente dell'Asi, Roberto Battiston. Quella annunciata ieri dalla Nasa «è l'ultima di una lunga serie e sostanzialmente ci dice che Marte è un luogo in cui c'è dell'acqua, anche se con modalità diverse rispetto a quelle cui siamo abituati sulla Terra.»

Enrica BATTIFOGLIA, *Sempre più "occhi" su Marte, nuova missione nel 2016*, "La Repubblica", 29 settembre 2015.

«Con uno speciale strumento del telescopio spaziale Hubble (la Wide Field Camera, una camera fotografica a largo campo), gli astronomi sono riusciti a misurare la presenza di acqua su cinque di questi mondi grazie all'analisi spettroscopica della loro atmosfera mentre essi transitavano davanti alla loro stella. Durante il transito, la luce stellare passa attraverso l'atmosfera che avvolge il pianeta, raccogliendo la "firma" dei composti gassosi che incontra sul suo cammino.

I pianeti con tracce di acqua finora individuati sono tutti giganti gassosi inadatti alla vita. Il risultato però è ugualmente importante perché

ché dimostra che la scoperta di acqua su pianeti alieni è possibile con i mezzi già oggi disponibili. La sfida ora è quella di trovare pianeti di tipo terrestre, cioè corpi celesti rocciosi di dimensioni comprese tra metà e due volte le dimensioni della Terra, in particolare quelli che si trovano a orbitare nella zona abitabile della loro stella, dove potrebbe esistere acqua allo stato liquido e forse la vita.»

Umberto GUIDONI, *Viaggiando oltre il cielo*, BUR, Rizzoli, Milano 2014.

«Per prima cosa, Samantha ha parlato dell'importanza scientifica della missione Futura. I risultati dei tanti esperimenti svolti sulla Stazione Spaziale Internazionale, i cui dati sono ora in mano agli scienziati, si vedranno solo tra qualche tempo, perché come ha ricordato l'astronauta richiedono mesi di lavoro per essere analizzati correttamente.

Svolgere ricerche nello spazio, ha ricordato Sam, è fondamentale comunque in moltissimi campi, come la scienza dei materiali, perché permette di isolare determinati fenomeni che si vuole studiare, eliminando una variabile onnipresente sulla Terra: la gravità. Ancor più importante forse è studiare il comportamento delle forme di vita in ambiente spaziale, perché permetterà di prepararci a trascorrere periodi sempre più lunghi lontano dal pianeta (fondamentali ad esempio per raggiungere destinazioni distanti come Marte), ma ha ricadute dirette anche per la salute qui sulla Terra, perché scoprire i meccanismi che controllano questo adattamento (come i geni) aiuta ad approfondire le conoscenze che abbiamo sul funzionamento degli organismi viventi, e in un'ultima analisi, a comprendere il funzionamento del corpo a livello delle cellule. Si tratta di esperimenti in cui gli astronauti sono allo stesso tempo sperimentatori e cavie, perché i loro organismi vengono monitorati costantemente nel corso della missione, e gli esami continuano anche a Terra, visto che servono dati pre e post missione.»

Simone VALESINI, *Samantha Cristoforetti si racconta al ritorno dallo Spazio*, «Wired» ([www.wired.it/scienza/spazio/2015/06/15/samantha-cristoforetti-conferenza-ritorno](http://www.wired.it/scienza/spazio/2015/06/15/samantha-cristoforetti-conferenza-ritorno))

#### Nota sui documenti

Un argomento come questo meritava "documenti" di ben altro tenore e contenuto rispetto a quelli proposti per la prova di Italiano all'esame di Stato del 2016 relativamente all'ambito tecnico-scientifico. *L'uomo e l'avventura dello spazio*, questo era il titolo: un tema non solo di grande attualità – che come tale può facilmente incrociare l'interesse degli studenti e suggerire molteplici piste di approfondimento – ma di notevole profondità,

tale da suscitare considerazioni e riflessioni ben al di là dei semplici commenti che possono accompagnare una facile ricostruzione storica delle tappe più significative di tale avventura.

La scelta di brani, pur di due stimati giornalisti, di semplice "cronaca", quasi note d'agenzia, tende a ridurre in partenza la portata della "avventura": un testo come quello in cui Enrica Battifoglia preannunciava la missione ExoMars ha proprio la struttura del lancio Ansa, con tanto di

virgolettato di una dichiarazione del Presidente dell'Agencia Spaziale Italiana Roberto Battiston; come pure l'estratto da un articolo di Simone Valesini dalle pagine online di «Wired», anche se poteva sembrare frutto dell'incontro con un'astronauta, era semplicemente la cronaca della conferenza stampa tenuta da Samantha Cristoforetti al ritorno dallo sua lunga permanenza sulla Stazione Spaziale Internazionale. La parola data a un astronauta senior come Umberto Guidoni poteva essere occasione per sottoporre agli studenti un momento di testimonianza, un rimando all'esperienza personale di chi si è avventurato nello spazio a bordo degli Shuttle, rendendoci familiare la visione di equipaggi "galleggianti" in orbita in condizioni di microgravità. Invece quello scelto dal libro *Viaggiando oltre il cielo* è un brano di tipo divulgativo, dove viene spiegato il metodo applicato per individuare la presenza di acqua su pianeti extrasolari. L'insistenza poi sul tema della ricerca di acqua, che caratterizza i brani di Battifoglia e Guidoni, pur se giustificata dal fatto di legarsi alla stretta attualità, restringe già l'orizzonte e indirizza la riflessione dello studente su una tematica certamente importante ma pur sempre relativa a un obiettivo parziale e non certo di ampio respiro come l'argomento poteva consentire.

### **Il desiderio di esplorare come dato antropologico**

Sgombrato il campo da queste osservazioni critiche, cerchiamo di allargare lo sguardo – stiamo appunto parlando di "spazio" – e consideriamo i principali motivi di approfondimento sollecitati dal tema, che peraltro vorremmo riformulare così: *L'uomo e l'avventura dell'esplorazione spaziale*. L'aggiunta del termine esplorazione non è di poco conto e vuole mettere in evidenza di che tipo di avventura si tratti. Con due importanti implicazioni.

Anzitutto permette di ricollegare quella spaziale ad altre "esplorazioni". Quelle geografiche, in particolare, che hanno contrassegnato la storia dell'umanità: quelle celebri che hanno portato alla scoperta di nuovi mondi dei quali non si sospettava l'esistenza, come nel caso delle Americhe; quelle che hanno visto coraggiosi viaggiatori inoltrarsi in territori dei quali si sapeva solo l'esistenza, ad esempio nel cuore dell'Africa o ai Poli, ma non se ne conoscevano le caratteristiche; quelle dove l'interesse conoscitivo si univa a quello commerciale e politico e che hanno il loro riferimento letterario nei viaggi raccontati da Marco Polo. Accanto alle spedizioni più celebri, con protagonisti famosi e leggendari, ci sono poi tante esplorazioni meno note ma che hanno contribuito a estendere e a vivacizzare la presenza umana sul Pianeta: dai viaggi dei Fenici che hanno raggiunto le coste dell'Africa centrale, alle imprese dei Vichinghi che si sono spinti molto avanti nell'Atlantico.

Oltre alle esplorazioni geografiche vanno ricordate quelle che ancor oggi si compiono continuamente ad altri livelli e in altri ambienti. Pensiamo semplicemente agli scalatori, che aprono nuove vie, non senza qualche rischio, verso le cime di alte montagne nelle grandi catene presenti in tutti i continenti. Ma possiamo pensare anche agli speleologi, che si inoltrano nelle profondità della crosta terrestre scoprendo paesaggi silenziosi e affascinanti; o ancora alle missioni oceanografiche, che rivelano un secondo pianeta, visibile direttamente solo a pochi ma che le immagini fotografiche e video ci mostrano nella sua straordinaria ricchezza e varietà di forme, di colori, di vita.

La seconda implicazione porta il discorso ancor più in avanti. Parlare di esplorazione non solo consente di estendere la narrazione, come abbiamo accennato, a tante avventure storicamente vissute in epoche diverse e sotto diverse latitudini. C'è di più. Si tratta di una categoria che ci dice molto sulla natura dell'uomo, su ciò che siamo, sulla stoffa della quale siamo intessuti. L'uomo è "esploratore": il bambino esplora il suo ambiente, il suo spazio, e noi continuamente indaghiamo la realtà della natura, delle cose, delle persone e anche di noi stessi, diventando in parte oggetto di indagine, cioè contemporaneamente soggetto e oggetto di conoscenza. Le esplorazioni spaziali, così come gli altri tipi di esplorazione appena ricordate, rispondono a un'esigenza connaturata con l'uomo: quella, appunto, di esplorare il mondo che ci circonda in tutti i suoi aspetti e le sue manifestazioni.

Indaghiamo il mondo per il semplice fatto che c'è, che lo riceviamo in dono dalla nascita e lo ritroviamo davanti a noi ogni giorno, forse senza avere piena coscienza di un simile dono. Esplorare fa parte della natura dell'uomo e della sua condizione: quella di essere posto dentro la realtà, di essere circondato da un mondo multiforme e provocante, di imbattersi continuamente in qualcosa d'altro e di subirne il contraccolpo. Il contraccolpo del meraviglioso, come spesso è la natura che ci circonda e ci sovrasta; il contraccolpo dell'enigmatico, di tutti gli interrogativi piccoli e grandi che l'esplorazione della realtà suscita e ai quali la ragione si applica nel tentativo, sempre nuovo di rintracciare qualche risposta; il contraccolpo anche del grandioso, che arriva fino al terrificante dei fenomeni giganteschi o catastrofici: dai vulcani ai buchi neri.

### **L'esplorazione spaziale**

Cosa c'è di così speciale nella esplorazione spaziale? Ci sono anzitutto gli effetti "geometrici", quello della terza dimensione e dell'enorme aumento di scala. Nelle esplorazioni terrestri ci si muoveva più o meno su una superficie e ogni passo in avanti era descrivibile con cambiamento di due coordinate: nello spazio di coordinate ce

## ESAMI DI STATO 2016

ne vogliono tre. Solo le missioni oceanografiche si avvicinano a questo tipo di esperienza: mancano però totalmente dell'altro aspetto, quello delle grandi distanze. Se con un batiscafo si può scendere fino a qualche migliaio di metri di profondità (il record è intorno agli 11.000 metri) nei viaggi spaziali il numero di zeri da aggiungere è impressionante. Possiamo individuare delle pietre miliari nella (ancora breve) storia dell'esplorazione spaziale. Per quanto riguarda l'esplorazione umana diretta, quella più emozionante, vissuta da pochi selezionati rappresentanti del genere umano, le pietre miliari sono due: la Stazione Spaziale, che orbita a 400mila metri sopra le nostre teste; e la superficie lunare, sulla quale hanno finora messo piede dodici astronauti statunitensi, dopo un viaggio che ha percorso la distanza di quasi 400mila chilometri.

Per le esplorazioni compiute dall'uomo attraverso i suoi messaggeri, le sonde spaziali, basterà citare il manufatto umano che si trova ora più lontano dalla Terra, il Voyager, che ha già oltrepassato l'orbita del pianeta più esterno (Nettuno, a circa 4.500 milioni di chilometri dal Sole) e sta tuttora viaggiando oltre la cosiddetta eliosfera nello spazio interstellare.

Nel caso delle missioni umane, le grandi dimensioni sono solo uno degli indicatori della straordinaria esperienza vissuta degli astronauta: è quella dell'impatto con l'immenso, con lo spettacolare, col bello, con l'imprevisto in una misura quale nessun'altra esperienza di viaggio può offrire.

Un altro aspetto che contraddistingue l'avventura spaziale è il suo elevato livello tecnologico. In tutte le esplorazioni c'è una meta, degli obiettivi più o meno definiti; e per raggiungerli l'uomo sviluppa strumenti, metodi, strategie. Nel caso spaziale questi hanno raggiunto punte elevatissime e sono tuttora in grande crescita. Molte scienze e tecnologie devono il loro avanzamento all'impulso innescato dall'avventura spaziale: parliamo della microelettronica, dell'informatica, dei nuovi materiali, della medicina. A ciò si deve aggiungere il contributo diretto dato dal settore aerospaziale all'evoluzione tecnologica: oggi alcune tecnologie di punta vengono sviluppate proprio nello spazio, portando ad esempio sulla Stazione Spaziale Internazionale alcuni esperimenti di fisica, chimica, biologia, scienza dei materiali.

### I contributi alla ricerca scientifica

Abbiamo parlato dell'uomo come esploratore. Ma che cosa cerca l'uomo nelle esplorazioni spaziali? Cerca, come in tutte le esplorazioni, di rendersi conto del luogo in cui è posto, dei caratteri quantitativi e qualitativi dell'ambiente, inteso qui in un senso ampio che arriva a comprendere pianeti, stelle e galassie. Cerca di prendere

possesso del territorio, di fare di ogni ambiente una "dimora", trasformandolo per renderlo abitabile e inserendo nella natura a tale scopo oggetti, costruzioni, sistemi frutto della sua opera ingegnosa e creativa: dalle palafitte, ai grattacieli, alla Stazione Spaziale dove la Cristoforetti e alcuni altri hanno abitato per qualche mese.

Cerca soprattutto risposte a tanti interrogativi scientifici che possono essere risolti solo da queste indagini: quali sono i meccanismi di formazione dei pianeti, qual è la composizione del nucleo delle comete, come nascono e come muoiono le stelle, come ruotano le galassie, cosa sono i lampi gamma... Su tutti c'è un tema che è emblematico e riassume molti dei motivi dell'esplorazione: la ricerca di tracce di acqua su altri corpi extraterrestri. Il bersaglio principale è Marte: non tanto nei presunti canali indicati da Giovanni Schiaparelli a fine Ottocento ma in formazioni rocciose sotto la superficie, oggetto di scoperte recenti. Nelle agende della Nasa, dell' Esa e dell' Asi ci sono però anche alcuni satelliti dei pianeti giganti (Giove e Saturno) e poi, come segnala Guidoni nel brano proposto, ci sono i sempre più numerosi pianeti extrasolari, sui quali si possono eseguire sofisticate analisi spettroscopiche rivelatrici dell'esistenza di "una zona abitabile dove potrebbe esistere acqua allo stato liquido e forse la vita". Dalla citazione di Battiston nel primo brano – «Marte è un luogo in cui c'è dell'acqua, anche se con modalità diverse rispetto a quelle cui siamo abituati sulla Terra» – emerge l'elemento di emblematicità della ricerca dell'acqua. Anzitutto è una ricerca, come tutte del resto, che può rivelare aspetti impreveduti, che vanno oltre i modelli predisposti dai ricercatori e costringono a rivedere idee, schemi, a volte intere teorie. Poi quella diversità indicata da Battiston evidenzia una caratteristica peculiare dell'avventura spaziale, che ne mette in rilievo anche l'aspetto più intrigante dal punto di vista dell'esperienza umana: è l'esperienza dell'incontro con qualcosa d'altro, con l'alterità: altri mondi, altre forme, altre immagini, altre dinamiche, altri ambienti.

Possiamo così tentare di rispondere alla domanda sulle motivazioni profonde dell'esplorazione spaziale. Si possono riassumere nel desiderio, nell'attesa, nella speranza di un incontro che non sia solo soddisfazione di una curiosità ma opportunità per conoscere ancor meglio se stessi. Scriveva T. S. Eliot:

*Non smetteremo di esplorare.  
E alla fine di tutto il nostro andare  
ritorneremo al punto di partenza  
per conoscerlo per la prima volta.*

Mario Gargantini  
Docente scuola media superiore