

ANDREA GIBELLI, *Presidente della Commissione attività produttive e delegato al coordinamento delle attività del Comitato VAST*. Ringrazio l’ingegner Saggese della dettagliatissima relazione. So che ci sono alcuni parlamentari che hanno chiesto di intervenire, ma a questo punto inviterei il *sub*-commissario Benvenuti a completare la relazione, per passare poi alla seconda fase dei nostri lavori.

PIERO BENVENUTI, *Sub-commissario ASI*. Presidente, vorrei, appunto, completare la relazione del commissario Saggese, parlandovi del programma scientifico e di esplorazione robotica, con l’obiettivo di illustrare in particolar modo, le decisioni ad esso relative. Proprio per l’obbligatorietà dello stesso, infatti, i suoi contenuti vengono piuttosto oscurati nella Conferenza ministeriale: si riversa tutto nella decisione finale, che tradizionalmente viene assunta in fase conclusiva, quando tutti ormai hanno sottoscritto i programmi opzionali.

Come già illustrato dal commissario Saggese, si è deciso un aumento annuale del 3,5 per cento del programma obbligatorio, il che porta a 2,4 miliardi di euro per il periodo 2009-2013.

La decisione su ExoMars è già stata illustrata, ma vorrei esplicitare più dettagliatamente quali sono le sue conseguenze.

Mi addentrerò un poco nello specifico del programma scientifico perché, come già sottolineato, un aumento del 3,5 per cento, concordato con le altre delegazioni, si traduce per l’Italia, a *budget* annuale costante, in uno sforzo notevole per la comunità scientifica.

Questo aumento è stato concordato con la comunità scientifica, con la quale ci siamo consultati e che è cosciente che, aumentando il finanziamento del programma scientifico dell’ESA, e mantenendo costante il finanziamento annuale dell’ASI, si avrà una diminuzione delle risorse disponibili per il programma puramente nazionale.

Auspichiamo, ad ogni modo, che tale situazione si possa riequilibrare, sulla base del successo di questa Conferenza ministeriale e sulla base del successo dei programmi, ma questo dato va considerato nelle sue conseguenze, sia per la parte che riguarda la comunità scientifica vera e propria, sia per quanto riguarda l’interazione con l’industria.

Tutte le riflessioni che formulerò mirano a capire quali siano le ricadute scientifiche, tecnologiche e industriali per il Paese; alla fine, esprimerò alcune considerazioni sullo stato del programma scientifico nazionale, strettamente collegato a quello svolto in ambito ESA.

Vorrei svolgere una riflessione preliminare: il fatto che il programma scientifico dell’ESA venga finanziato in maniera obbligatoria, con un contributo proporzionale al PIL di ciascun Paese membro, è un dato di fondamentale importanza, perché significa che in questo modo, all’interno del *budget* assegnato al programma scientifico dell’ESA, il fattore di merito dei programmi è unicamente scientifico. Vengono così escluse, o mitigate, le pressioni extra-scientifiche e le minacce di veto.

L’abbiamo visto in maniera esplicita nel momento in cui il programma ExoMars, di cui parlerò più avanti, da programma puramente opzionale, come era all’inizio, è divenuto un programma con contenuto scientifico, che dunque è transitato sotto la direzione scientifica dell’ESA.

Per riuscire a farlo ripartire e, quindi, realizzare – che è il nostro obiettivo principale – si sono resi necessari una serie di incontri e di accordi con i Paesi che, inizialmente, avevano accordato la loro partecipazione ad esso come programma opzionale e che imponevano anche il contributo scientifico, come se fosse opzionale.

Abbiamo toccato con mano quali sono le difficoltà, dal punto di vista scientifico, di portare avanti un programma valido quando ci sono tentativi di porre dei veti o delle pressioni per nulla scientifiche.

Si sono conclusi bene, io credo, la trattativa e il programma. Comunque, ci tenevo a sottoporre alla vostra attenzione che il fatto di avere un programma

obbligatorio è estremamente importante e non va assolutamente cambiato.

Tra l’altro, ciò permette di avere una programmazione a lungo termine. Nel caso dell’ESA, in particolare, ciò vale anche per il caso nazionale.

Vorrei fare, poi, una seconda riflessione preliminare rilevante, spiegando perché è importante investire in scienza in un momento di ovvia crisi economica. È importante farlo per evitare la tentazione, che ritengo diabolica (nel senso etimologico del termine), di considerare la ricerca scientifica come un lusso.

La ricerca scientifica non è affatto un lusso, perché non si tratta soltanto di far progredire la conoscenza, il che è un valore assoluto, dal quale non possiamo recedere. Se la ricerca scientifica e le applicazioni sono unite funzionalmente, investire in ricerca significa anche migliorare le condizioni di tutti e mantenere in attività anche la parte industriale e di applicazione. Non ci sono applicazioni valide, se non c’è ricerca.

Inoltre, noi abbiamo un’eccellente tradizione – fatta di scuole di astrofisica, di fisica spaziale e di scienza spaziale – che ci ha portato a livelli di massima eccellenza. Se non continuassimo l’investimento e il sostegno a questa attività, tradiremmo questa tradizione.

Vengo ora al contenuto vero e proprio del programma scientifico. Il programma scientifico dell’ESA è stato chiamato Cosmic Vision ed è un programma a lungo termine, che affronta quattro temi principali di ricerca, che consideriamo le questioni aperte dal momento.

Il primo tema riguarda lo studio dei pianeti extrasolari e l’emergere della vita nel cosmo; il secondo tema riguarda l’origine e l’evoluzione del sistema solare; il terzo riguarda la conoscenza delle leggi fisiche fondamentali; il quarto riguarda l’origine e l’evoluzione del cosmo nella sua interezza, quindi dell’universo.

Brevemente, vi illustro quali sono i motivi che hanno fatto sì che questi siano i temi principali del momento.

Attualmente, noi sappiamo che esistono ormai centinaia di sistemi solari, al di

fuori del nostro: tutte le stelle che noi abbiamo osservato e per le quali è possibile rivelare la presenza di pianeti, ci hanno mostrato che tali pianeti ruotano intorno ad esse.

Il problema interessante, allora, è capire quali siano, anzitutto, le condizioni affinché un sistema planetario si formi intorno ad una stella; e, in secondo luogo, quali siano le cosiddette «fasce di abitabilità» nelle vicinanze delle stelle.

Nel nostro sistema solare sappiamo che questa fascia di abitabilità passa per la Terra – evidentemente, perché ci siamo ed esistiamo – ma probabilmente comprende anche Marte e Venere, mentre sicuramente non comprende Mercurio e, con tutta probabilità, nemmeno i pianeti più esterni.

Esiste, dunque, una zona ottimale, entro la quale si può sviluppare e formare la vita. Questo è importante, perché la domanda veramente basilare è capire se la vita si sia potuta originare solo sulla Terra, oppure se sia un emergere che ha caratteri di universalità.

Ovviamente, l’ultimo punto a cui vorremmo arrivare, ma che probabilmente riguarderà un programma successivo a Cosmic Vision, è rivelare eventuali segni di vita sui pianeti extrasolari.

Il nostro sistema solare è già stato investigato in molti modi, però non sappiamo ancora esattamente come si sia formato. Ciò che ci interessa in questo momento è soprattutto capire quali siano gli equilibri che lo regolano. Sappiamo di essere, sulla Terra, in un equilibrio molto difficile e delicato, per cui conoscere quali siano gli elementi fisici che regolano questo equilibrio significa anche essere attenti al mantenimento dell’ambiente di vivibilità che oggi sfruttiamo.

Questo è il motivo che rende questo tema di ricerca non soltanto puramente astratto, ma con delle ricadute importanti per il futuro dell’umanità.

Lo spazio è anche il luogo dove si possono testare e studiare le leggi fondamentali che regolano tutti i fenomeni fisici che osserviamo. Esso è particolarmente adatto per cercare la cosiddetta «radiazione gravitazionale», cioè la

deformazione dello spazio-tempo prevista dalla relatività di Einstein, difficilissima da rilevare sulla Terra, perché c’è troppo rumore.

L’ultimo punto, e tema fondamentale, è lo studio della globalità dell’evoluzione del cosmo. Come sapete, le informazioni che otteniamo dal cosmo ci arrivano attraverso la radiazione elettromagnetica, la luce, che per i nostri standard viaggia a velocità elevatissima (300.000 chilometri al secondo), ma sulle distanze del cosmo questa è una velocità abbastanza ridotta.

Abbiamo oggi la possibilità, quindi, di fotografare l’universo in tutte le sue evoluzioni, a partire da 14 miliardi di anni fa fino ad oggi. Oggi vediamo stelle e galassie, ma vediamo anche com’era l’universo 14 miliardi di anni fa: era totalmente diverso, composto da un gas indistinto che oggi, incredibilmente, riusciamo a fotografare.

La foto che vedete nella *slide* in proiezione è una foto reale dell’universo come era 14 miliardi di anni fa: dallo spazio, infatti, è possibile ricavare la storia dell’universo.

La cosa importante – che è stato possibile comprendere solamente attraverso gli strumenti spaziali e solamente negli ultimi dieci anni – è che tutto quello che noi osserviamo attraverso la luce, costituisce solo il 5 per cento di quanto esiste nell’universo. Un 25 per cento è composto da materia pesante, quindi materia gravitazionale, ma oscura, che non emette luce e che, quindi, non sappiamo esattamente dove sia; mentre il 70 per cento di quello che esiste non sappiamo assolutamente di cosa sia fatto.

Questo per dire che, mentre dieci anni fa pensavamo di avere quasi in mano la storia di tutto l’universo, dopo un po’ ci siamo accorti, grazie alle osservazioni fatte dallo spazio, che non conosciamo il 70 per cento di quello che c’è.

Ciò pone delle domande importanti e ha delle conseguenze non solo fisiche, ma anche filosofiche; ci potremmo chiedere se valga la pena, allora, in questo momento di crisi economica, di andare alla ricerca di questa cosa sicuramente interessante, ma

che apparentemente non ha nessuna conseguenza e applicazione pratica.

Vi ricordo, allora, che l’energia oscura può, sì, apparire qualcosa di astruso e di quasi esoterico, ma che centocinquanta anni fa veniva detto lo stesso per l’elettromagnetismo, che sembrava un gioco da salotto. Oggi, se non avessimo in mano l’utilizzazione della radiazione elettromagnetica, in tutti i suoi aspetti, la nostra vita sarebbe completamente diversa da com’è.

È prematuro, quindi, dire che l’energia oscura non ci interessa: può darsi, invece, che ci interessi molto. Tenete presente che l’efficienza energetica della fusione nucleare, che stiamo rincorrendo come una delle possibili soluzioni al problema energetico del pianeta, ha un’efficienza del 7-8 per mille circa. Quella che si realizza nelle vicinanze di un buco nero è del 50 per cento: un fattore cento volte più alto.

Non possiamo produrre energia con un buco nero, certo, però i fenomeni che avvengono in vicinanza di un buco nero si possono riprodurre sulla Terra; studiarli significa avere qualcosa in più per trovare delle soluzioni ai problemi che sicuramente dobbiamo affrontare.

Dirò ancora una parola sull’eccellenza italiana. Noi siamo, per quanto riguarda la ricerca spaziale, ai livelli più alti di eccellenza mondiale riconosciuta. Non occorre che ci siano comitati che valutano questa affermazione: basta leggere la letteratura e vedere quali sono i livelli di citazione dei nostri lavori.

Questo è frutto del fatto che abbiamo avuto dei maestri eccezionali. Vorrei ricordare Giacconi, ancora vivente. Abbiamo avuto l’onore di ospitarlo in ASI: è stato lui a voler venire a trovarci e credo che sia stato, come sempre, un incontro particolarmente interessante. Ci ha lanciato degli *statement*, che io conoscevo da prima, uno dei quali ipotizza che i soldi investiti per la ricerca debbano essere messi sul piatto di chi li può mangiare.

In altre parole, la ricerca va bene, ma non si può dimenticare che attorno alla ricerca industriale ci vuole anche la ricerca tecnologica e che senza una forte interazione tra ricerca e sviluppo industriale e tecnologico, entrambi muoiono.

Vi ricordo anche che Riccardo Giacconi, premio Nobel per la fisica, è la persona che ha brevettato le gabbie di analisi a raggi X, quelle che attraversate per entrare in questa sala (l’ultima volta l’avete fatto oggi). Lo ricordo per dimostrare che, sin dall’inizio, lui credeva in questa forte connessione tra ricerca e scienza: non possiamo, dunque, lasciar cadere questa tradizione, ma la dobbiamo portare avanti, proprio con questo spirito.

Non possiamo, cioè, fare solo ricerca pura: gli scienziati devono rendersi conto che devono avere un occhio di riguardo per i partner tecnologici, mentre i tecnologi e gli industriali devono sostenere la ricerca.

Dirò ancora due parole su ExoMars, su cui è già stato detto molto. Siamo assai soddisfatti del risultato della Conferenza ministeriale, perché, come ASI, ci sentiamo – in particolare il commissario – responsabili del successo, anche considerando che il progetto era a rischio di cancellazione, in quanto cresciuto in maniera incontrollata.

Siamo convinti che questo programma abbia una valenza strategica per l’Europa, perché ci metterà al passo con *partner* importanti come gli Stati Uniti e la Russia, e infatti, attraverso la collaborazione con tali Paesi, possiamo realizzare questo progetto, mantenendo il ruolo che avevamo inizialmente di guida della missione. Al tempo stesso, abbiamo anche l’assicurazione di mantenere nel nostro Paese il ROCC, il più importante anche dal punto di vista della visibilità.

Siamo soddisfatti anche del fatto che, con la pressione che abbiamo messo sui costi della missione, inevitabilmente, come doveva essere fatto prima, sarà effettuata una seria *review* dei contenuti scientifici della stessa. È molto bello immaginare una missione che possa fare tutto, ma se mettiamo dei limiti seri ai costi, dobbiamo decidere anche quali siano gli esperimenti più importanti e quali i meno importanti.

In questo, non abbiamo nessuna paura, dal punto di vista italiano, di essere scrutinati, perché conosciamo bene gli esperimenti che abbiamo proposto per la missione ExoMars, che sono assolutamente eccellenti.

Di nuovo, vi ricordo che i grani di polvere marziana che la NASA è riuscita a catturare sono stati analizzate in solo quattro laboratori in tutto il mondo, uno dei quali si trova presso l’Osservatorio astronomico di Napoli. L’Italia ha tutte le carte in regola, quindi, per essere sicuramente presente, in maniera importante, e in prima linea, su questo programma, sia tecnologicamente, sia scientificamente.

Prendo lo spunto da ExoMars, proprio per ricordare come sia sempre possibile trasferire tecnologicamente ad applicazioni pratiche ciò che si studia per le missioni spaziali.

Un esperimento che spero verrà montato su ExoMars analizza le polveri marziane: lo strumento che misura queste polveri può essere benissimo utilizzato, anzi lo è già, per il monitoraggio ambientale e per lo studio delle polveri sottili, quelle al di sotto del PM10, una zona abbastanza grigia di inquinamento, ma sicuramente importante.

C’è già uno *spin-off* che produce degli aeroplanini teleguidati, che montano questi sensori di polveri e che, quindi possono entrare anche in zone non particolarmente salubri e determinare il livello di inquinamento.

Lo stesso si può dire anche per l’altra importante tecnologia della produzione degli specchi per i telescopi a raggi X, monopolio assoluto dell’Italia. Tutti i telescopi spaziali per raggi X passano attraverso l’Italia. L’idea iniziale è stata di Giacconi, appunto, ma si è poi sviluppata tecnologicamente. Questa tecnologia, non solo produce specchi per l’osservazione del cosmo, ma può essere anche utilizzata – come avviene – per produrre *chip* molto miniaturizzati, che hanno appunto bisogno di radiazioni X.

Da uno *spin-off* di un osservatorio astronomico, quindi, siamo arrivati ora ad una compagnia *venture capital*, dove l’investimento è soprattutto americano, mentre la società è italiana.

Questo ci porta a parlare di Symbol-X, che è stata anche oggetto di domande rivolte al commissario, cui egli ha già risposto. Symbol-X è una missione che noi



consideriamo molto importante, perché dal punto di vista scientifico continua la tradizione di eccellenza dell’Italia; tecnologicamente utilizza la tecnologia di produzione degli specchi, che è il nostro monopolio; e ha interesse ad essere messa al servizio di un esperimento che è un volo in formazione. Ci sono due parti dell’esperimento: una parte contiene gli specchi e un’altra contiene i rivelatori. I telescopi a raggi X, di solito, sono molto lunghi; in questo caso, anziché produrre un telescopio tutto d’un pezzo, estremamente lungo e difficile da lanciare con un singolo lancio, vengono lanciati due pezzi, che poi vengono mantenuti in allineamento in volo.

Questo, ovviamente, è connesso a degli interessi di tecnologia spaziale molto forti e, quindi, i due partner – la Francia (il CNES) e l’Italia – sono interessatissimi sia alla parte scientifica sia a quella tecnologica.

Noi siamo ripartiti dalla nostra tecnologia di base, quella degli specchi, ma saremmo sicuramente interessati anche ad espandere questo interesse alla parte di volo in formazione.

Il *tiger team*, che sta rianalizzando i costi, terrà conto anche della possibilità di intervento di altri partner internazionali. Credo che questo progetto abbia delle caratteristiche così interessanti che non sarà difficile trovare il modo di farlo volare e di ottenere risultati scientifici eccezionali, ma anche risultati tecnologici importanti per future missioni di questo tipo.

Vorrei fare un ultimo commento sul programma scientifico nazionale, che è strettamente collegato, come potete capire, all’approvazione del programma scientifico dell’ESA.

La prima cosa da dire è che noi partecipiamo attivamente al programma dell’ESA. Il nuovo programma, quello proiettato verso il futuro, si chiama Cosmic Vision e sta partendo adesso.

Un punto importante, nella decisione della Conferenza ministeriale, che non è scritto, ma è stato preparato e, soprattutto, discusso dal Science Program Committee

– il comitato dove tutti gli Stati membri sono rappresentati, che discute il programma scientifico – è che il nuovo finanziamento accordato andrà a finanziare le missioni future, cioè non sarà usato per coprire gli aumenti dei costi dei programmi attualmente in fase di sviluppo.

Questo è un punto importante, perché salvaguarda il programma futuro e le relative intenzioni.

I programmi che si stanno sviluppando – in particolare, il più critico, da questo punto di vista, è il programma BepiColombo – dovranno trovare il modo di arrivare a termine senza incidere sul finanziamento dei programmi futuri.

Nel programma Cosmic Vision – i cui temi vi ho illustrato precedentemente – l’Italia è riuscita ad entrare in competizione nei gruppi che studiano le fasi A di fattibilità delle possibili missioni e che saranno impegnati per tutto il 2009 a lavorare alla definizione di tale fase A. Seguirà, poi, una selezione, con la quale si individueranno i programmi da portare avanti.

Dal punto di vista scientifico-nazionale, abbiamo già menzionato Symbol-X, ma ci sono altri programmi minori, in compartecipazione con la NASA e con altri istituti italiani. Non li menziono tutti perché non è questo il momento per farlo, ma nel momento in cui ve ne fosse la necessità, potremmo procedere ad un’analisi anche più dettagliata.

In questo momento stiamo analizzando i risultati degli studi di fattibilità di due bandi che sono state emessi l’anno scorso, riguardanti piccole missioni e missioni di opportunità.

Proprio questa settimana, in ASI, verranno presentati i risultati delle fasi A delle piccole missioni. Io vi sto partecipando e proprio questa mattina ho seguito la presentazione della terza – sono cinque in tutto – di queste missioni: dai primi risultati che ho visto, devo dire che ci sono delle eccellenti idee.

Ricordo che il *budget* delle piccole missioni è limitato a 50 milioni di euro, che è un termine molto, molto stringente. Questo limite ha fatto sì che tutti aguzzassero

l’ingegno per arrivare alla definizione della missione all’interno dei 50 milioni di euro, riuscendo ugualmente ad avere valore scientifico. Devo dire che ci sono delle idee veramente eccezionali.

Arrivando al punto chiave, il *budget* dell’ASI per gli anni 2009-2011 scende, per quanto riguarda l’osservazione dell’universo, mentre è in salita per l’osservazione della Terra e per le telecomunicazioni.

Nel preparare il piano spaziale nazionale che ci impegnerà nei prossimi mesi, sarà importante considerare la divisione tra attività di ricerca e sviluppo e l’attività operativa. Quando un progetto diventa operativo e, quindi, produce dati per un’utenza, bisogna che questa utenza entri nel finanziamento dei costi delle fasi operative. L’abbiamo sostenuto fortemente a livello europeo e dovremmo sostenerlo anche a livello italiano.

Diversamente, si rischia di erodere le risorse messe a disposizione per la ricerca e lo sviluppo, entrando in un *loop* che ci farebbe decadere.

Un’ultimissima annotazione riguarda il programma scientifico e le piccole e medie industrie. Per tradizione, ma anche per dimensione dei progetti, il programma scientifico si rivolge soprattutto, ma non esclusivamente, alle piccole e medie industrie.

Un equilibrio corretto tra il programma tecnologico e applicativo dell’agenzia e il programma scientifico, quindi, risponde anche ad un ottimo equilibrio tra gli sviluppi delle piccole e medie industrie e quelli dell’industria nazionale aerospaziale di più elevata dimensione.

Questo equilibrio non è solo a sostegno del programma scientifico, ma ha anche una valenza di equilibrio nel comparto industriale.

Ho così concluso la mia presentazione.

*(Applausi)*