

2

**SEDUTA DI GIOVEDÌ 4 MAGGIO 1989**

**PRESIDENZA DEL PRESIDENTE MICHELE VISCARDI**

PAGINA BIANCA

**La seduta comincia alle 9,55.**

FRANCESCO NUCARA, *Segretario*, legge il processo verbale della seduta precedente. (È approvato).

**Audizione del ministro per il coordinamento delle iniziative per la ricerca scientifica e tecnologica, professor Antonio Ruberti.**

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulle nuove prospettive di sviluppo della fusione nucleare, l'audizione del ministro per il coordinamento delle iniziative per la ricerca scientifica e tecnologica, professor Antonio Ruberti, che ci riferirà le sue valutazioni in ordine a questo aspetto della ricerca.

Il ministro Ruberti sa che questa Commissione, nel corso della IX legislatura, ha svolto un'indagine conoscitiva, conclusasi nella legislatura in corso, sulla fusione nucleare ai fini degli usi pacifici, sulle sue prospettive e sulle misure di sicurezza. Abbiamo ritenuto di integrare i risultati di quella indagine, terminata a suo tempo con un apposito documento conclusivo, acquisendo agli atti della Commissione per l'opportuna conoscenza dei deputati gli elementi di novità intercorsi nel frattempo, a cominciare dall'esperimento compiuto da Fleischmann e Pons (la cosiddetta fusione a freddo). Ovviamente, come avviene nel nostro paese, dove tutti i salmi cercano di finire in gloria, l'audizione precedente, che ha visto la partecipazione, in un'unica seduta, di tutto il *gotha* della fisica e dei centri di ricerca nazionali, ha testimoniato l'esi-

genza di sostenere gli sforzi in questo campo, anche con riferimento alla disponibilità di risorse da parte dell'ENEA.

A questo proposito, rilevo come fino a ieri tale questione possa avere interessato il ministro Ruberti soltanto marginalmente; ma proprio ieri il Senato ha approvato definitivamente la legge che istituisce il Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica. Pertanto, ci congratuliamo con il ministro Ruberti, che ha visto giungere in porto la definizione del nuovo dicastero, la cui attività tutti noi seguiremo con particolare interesse e speranza. Ho ricordato tale aspetto, anche perché sono diversi i gruppi in ambito universitario impegnati in questo segmento specifico della ricerca scientifica. Sarei molto grato al ministro se, nel corso della sua esposizione, ci fornisse qualche elemento in ordine alle esigenze di corredare le novità emerse nel settore con ulteriori dotazioni finanziarie. Personalmente, ritengo che non occorra aggiungere un nuovo capitolo a quelli esistenti e che sia preferibile, all'interno delle risorse disponibili, realizzare *mix* diversi grazie ai quali seguire le nuove vie intraprese.

ANTONIO RUBERTI, *Ministro per il coordinamento delle iniziative per la ricerca scientifica e tecnologica*. Signor presidente, desidero innanzitutto ringraziarla per l'accento che ha ritenuto di fare alla costituzione del Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica e per l'opportunità che mi è stata data di esporre alcune riflessioni sulla fusione a freddo. Sono a conoscenza – anche perché la stampa ne ha parlato diffusamente – dell'audizione svolta presso questa Com-

missione; credo pertanto che sia inutile entrare in dettagli ripetitivi su notizie già acquisite dalla Commissione stessa.

Anche se è abbastanza ovvio, ritengo giusto sottolineare che, al momento, si può nutrire un notevole grado di affidamento sull'individuazione di un fenomeno di tipo nuovo. Un contributo importante a questa affermazione viene proprio dall'esperimento italiano compiuto dal professor Scaramuzzi, che ritengo molto elegante anche dal punto di vista concettuale, perché si svolge in modo estremamente semplice: esso, infatti, fa i conti soltanto con l'atmosfera gassosa di deuterio e con il materiale, ma pone in evidenza, senza dubbio, un fenomeno di tipo nucleare. Si tratta, però, di un fenomeno sostanzialmente dinamico, e non a regime, che si verifica cioè in una fase di transizione, o della temperatura o della pressione. È, dunque, un fenomeno nuovo, sul quale le teorie disponibili non offrono sicuri spazi o modelli interpretativi: pertanto, si apre un capitolo importante di ricerca, il cui notevole valore si riflette anche sul piano della cooperazione tra diversi settori disciplinari, che negli ultimi anni si erano andati differenziando (per esempio, la chimica, la fisica, la struttura dei materiali e così via). Le riunioni svoltesi a livello scientifico hanno visto insieme, come non avveniva forse da diversi anni, persone di competenze differenti.

Allo stato delle cose, rimangono invece non confermati e non chiariti gli esperimenti nei quali si determinerebbe uno sviluppo energetico che, naturalmente, se accertato, comporterebbe un impatto diverso rispetto a quello del fenomeno nuovo, anche se ci troviamo sempre nel campo di una profonda differenza tra fenomeno fisico, applicazione e sviluppo produttivo. Si tratta di questioni completamente diverse: allo stato delle cose, perciò, a mio avviso, non esistono le condizioni per esprimersi con certezza su tale aspetto.

Per quanto mi riguarda, ho sollecitato la comunità scientifica e due enti di ricerca (quello a carattere generale, cioè il

CNR, e l'ENEA, che è l'ente istituzionalmente preposto alle ricerche in campo energetico) a sviluppare esperimenti paralleli. Ciò può essere fatto con le tradizionali risorse a disposizione, perché si tratta di esperimenti non molto costosi che rientrano in quei margini di libertà nella scelta dei programmi che gli istituti e gli enti è giusto abbiano.

Vi sono state, altresì, iniziative presso l'Istituto nazionale di fisica nucleare, che tra l'altro ha a disposizione il laboratorio del Gran Sasso, in cui vi è un fondo molto basso che permette misure più chiare e precise; inoltre, anche il gruppo nazionale di struttura della materia ha ripetuto gli esperimenti a Genova ed in altre università. Pertanto la comunità scientifica ha dimostrato – e ciò mi sembra un fatto positivo – di avere competenze e conoscenze tecnologiche per poter rimanere agganciata a questo tipo di esperimenti.

Personalmente non credo che in questo momento si debbano mettere in cantiere progetti impegnativi: l'ho sconsigliato al Consiglio nazionale delle ricerche, perché ritengo che non sussistano elementi sufficienti per disegnare un progetto di più ampio respiro. Nelle prossime settimane sarà necessario chiarire meglio i termini del problema, per valutare se sia opportuno procedere ad una finalizzazione, che richiede la stima dei possibili approdi di un progetto strategico.

Ritengo che gli enti di ricerca – CNR, ENEA, ma anche quelli di struttura della materia – debbano mantenere una finestra aperta ad un aggiornamento costante, in maniera da passare tempestivamente, se vi saranno le condizioni, ad una fase più impegnativa. Comunque, a mio avviso, attualmente non ci troviamo in questa eventualità.

La mia successiva riflessione riguarda un fatto di valenza culturale e politica più ampia: poiché il nuovo esperimento inizialmente è stato svolto nelle università americane, ciò è la conferma del fatto che in tutto il mondo nell'ultimo decennio vi è stata una notevole valoriz-

zazione del ruolo dell'università, nonché dell'esigenza di garantire spazi di creatività e di libertà a ciascun paese; le concentrazioni come il CERN od i grandi progetti di fusione polarizzano le intelligenze e le risorse in una certa direzione, senza però lasciare quel margine di rischio che pure deve essere corso nella ricerca. Questa è la conferma anche della linea politica che ha presieduto all'idea di mettere insieme università e ricerca, perché nonostante ognuna abbia un ruolo diverso, è importante che entrambe cooperino.

Per quanto riguarda la fusione calda – questa Commissione ha elaborato un rapporto e perciò conosce benissimo la situazione – l'Italia ha una buona collocazione in questo progetto, che culmina nella posizione di *leadership* di Bartolini nel progetto JET e di Toschi in quello Iter. In effetti, sia dal punto di vista delle strutture italiane sia da quello dei programmi europei, la situazione è molto positiva. Vi è, inoltre, l'impegno di studiare la fattibilità del progetto Coppi. Credo, pertanto, che in questa fase non sussista alcun elemento per mettere in discussione la nostra attività in campo internazionale, come dimostra la decisione recentemente proposta nel piano energetico nazionale di arrivare al raddoppio dell'impegno del nostro paese per la fusione calda entro il 1990.

Se nei prossimi mesi emergeranno fatti nuovi sarà necessario prestare molta attenzione, come è sempre opportuno in campo scientifico e tecnologico; tuttavia, allo stato attuale, la mia sensazione è che ci troviamo in presenza di un filone di ricerca molto importante sul piano intellettuale e metodologico, ma non oltre questo, dal punto di vista dei dati certi e provati.

MASSIMO SCALIA. In parte condivido la cautela dimostrata dal ministro nel valutare gli esperimenti sulla fusione fredda, che hanno sì grande interesse scientifico, ma sono anche molto problematici dal punto di vista delle possibili applicazioni finalizzate all'ottenimento di energia.

Come il ministro ha da ultimo affermato, ci troviamo in una posizione di rilievo dal punto di vista internazionale per quanto riguarda il nostro impegno per gli esperimenti sulla fusione calda (che si concretizzerà in un raddoppio di spesa entro il 1990), nei progetti JET ed Iter e circa la fattibilità del progetto del professor Coppi.

Desidero rilevare che gli esperimenti per la fusione calda, dal punto di vista delle possibilità di applicazione (nel senso di concepire un prototipo sperimentale ed industriale al fine di pervenire alla produzione di energia) si trovano allo stesso punto – non è azzardato dirlo – di quelli per la fusione fredda. È valutazione corrente di molti tecnici che ancora non si ha la fattibilità sperimentale di laboratorio della fusione calda come meccanismo in grado di favorire un saldo energetico attivo; è un po' la stessa situazione che si verifica per la fusione fredda.

Quando si parla di impegni e di spese mi pare che vi sia uno squilibrio, nel senso che mentre per la fusione calda, anche per il tipo di realizzazione di laboratorio e per i macchinari necessari occorrono centinaia di miliardi, per quanto concerne la fusione fredda sono sufficienti decine di milioni. Pur rendendomi perfettamente conto delle differenze tecniche e tecnologiche che esistono nei due diversi settori, quello del ministro sembrerebbe un eccesso di cautela. Mi spiego: probabilmente molti nutrono perplessità sul fatto che l'esperimento di Pons e Fleischmann possa realmente consentire di arrivare ad una produzione di energia nel senso di favorire un saldo energetico attivo.

Sappiamo che a Roma – la notizia è di pochi giorni fa – questo tipo di esperienza è stata riprodotta in associazione con un'interessante reazione che ha provocato un rilascio di calore. Sappiamo anche che i colleghi dell'università di Roma stanno cercando di costruire modelli legati alla tipica situazione di non-equilibrio. Peraltro, si tende a considerare la concentrazione molto elevata di temperatura – quindi di energia – in un vo-

lume di reazione, quale causa possibile che induce l'effetto tunnel e la reazione di fusione. Resta comunque aperto l'interesse sul fatto che si produca questa quantità di energia. Se così fosse, signor ministro, non si tratterebbe di una questione opinabile. Attesa l'estrema semplicità dei dispositivi posti in essere, se mai fosse comprovato che l'elettrolisi (oppure l'esperienza con il deuterio gassoso fatta da Scaramuzzi, anche se a me sembra più difficile) rilascia un saldo energetico attivo, non sarebbe difficile immaginare che nel giro di pochissimi anni si passerebbe ad applicazioni di carattere immediatamente produttivo. Vale a dire che volumi di reazione in grado di avere densità energetica pari, ad esempio, a 0,01 watt per centimetro cubo, sono di tutto rispetto per eventuali applicazioni produttive.

In conclusione, sarebbe necessario un impegno dell'ENEA, dell'INFN e dell'università (che dispongono di fondi sufficienti dati i bassi costi di questo tipo di esperienze) proprio per arrivare a determinare un punto di vista definitivo su tale questione. Ricordo che il presidente dell'ENEA, professor Colombo, prima di scegliere la strada della fusione calda, voleva avere un quadro più ampio della situazione e disporre di un maggior numero di parametri per orientare meglio la decisione.

Mi sembra che oggi ci troviamo nella medesima situazione. Avere questi parametri significa fare sperimentazione e investire in termini di *équipe*, di fondi e di risorse tecniche. È necessaria, quindi, la parola definitiva. Non credo mai alle soluzioni uniche perché sono profondamente contrario alle definizioni manichee, ma quella di Scaramuzzi sarebbe indubbiamente una rivelazione nel campo delle possibilità applicative per ottenere energia.

Inoltre il discorso di Pons e Fleischmann (che ha avuto un'eco particolarmente favorevole ed interessante nella comunità scientifica italiana, forse superiore a quella di altri paesi) non può farci dimenticare che il discorso della fu-

sione fredda non è riferibile solo al palladio o al titanio, all'acqua pesante o al deuterio gassoso, ma deve tener conto anche di quel tipo di fusione fredda che da alcuni anni si sta sperimentando in Italia, la fusione muonica, e che, a mio avviso, si prospetta di estremo interesse. Non vorrei che la fusione fredda desse lo spunto all'ENEA per ricordare a questa Commissione ed al Parlamento che sono ancora pendenti finanziamenti già disposti, ma non ancora erogati e che poi non si approfittasse di tale occasione per procedere su strade di ricerca applicata che, forse in tempi più brevi rispetto a quelli necessari per la fusione calda, potrebbero garantire risultati significativi proprio dal punto di vista energetico.

Per quanto concerne la fusione calda non ho niente in contrario, se non ricordare il fatto che si stanno realizzando delle reazioni (deuterio-trizio) con un alto impatto radioattivo. L'inventario radioattivo di un ipotetico reattore che realizzasse questo tipo di fusione non è troppo dissimile da quello di un reattore di fissione. Spesso, infatti, si dice che la fusione calda è « pulita ». Non è vero! Questo tipo di fusione nucleare « pulita » non è! Ritengo si tratti di un elemento aggiuntivo per investigare di più sulla fusione fredda (elettrochimica, di Scaramuzzi e muonica) che, per i dati a nostra disposizione, consente ipotesi di applicazione energetica ad impatto radioattivo, presso i flussi neutronici, estremamente inferiore a quella della fusione calda.

GIOVANNI BIANCHINI. Il ministro, a mio avviso opportunamente, è molto cauto. Vorrei sapere se, viste le informazioni di ieri, questa cautela sia data dalla consapevolezza che le iniziative scientifiche da intraprendere in questa fase possano comunque procedere senza ulteriori risorse straordinarie. Mi pare di capire che gli enti preposti siano in grado di procedere con le risorse disponibili.

UMBERTO CORSI. Vorrei ringraziare il ministro per la semplicità e per la chiarezza dell'esposizione. Inoltre, poiché in

qualche modo oggi « battezziamo » il nuovo Ministero della ricerca scientifica e dell'università, vorrei formulare al professor Ruberti i miei migliori auguri.

Nell'ambito della prudente esposizione del ministro, mi è sembrato emergere un sostanziale giudizio positivo sulla nostra comunità scientifica, che ha reagito in maniera entusiasta. Desidero tuttavia fare una riflessione sull'eccesso di specializzazione esistente nei centri di ricerca, che assorbono risorse enormi rischiando di diventare una sorta di « cattedrali » incapaci di interagire con la realtà scientifica esterna. Si tratta, quindi, di una questione che deve essere analizzata anche alla luce degli enormi interessi coinvolti.

Il presidente dell'ENEA non ha richiesto al Parlamento altri fondi, ma ha auspicato fosse evitata la riduzione di quelli esistenti. Inoltre, da più parti è stata sollecitata l'assunzione di ricercatori, che non deve essere considerata alla stregua di quella degli uscieri. Nella speranza che tale richiesta venga accolta, vorrei conoscere in proposito l'opinione del ministro.

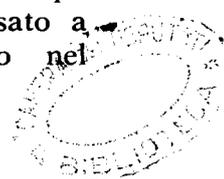
ANTONIO RUBERTI, *Ministro per il coordinamento delle iniziative per la ricerca scientifica e tecnologica*. Sono tre le questioni poste: quella dell'atteggiamento di prudenza da me assunto, quella della « grande » e « piccola » scienza e quella della qualità del sistema.

Per quanto riguarda la prudenza, devo dire che martedì 28 marzo 1989 ho telefonato all'ENEA e al CNR (come credo fosse mio dovere) per sapere se anche in quelle sedi si stessero preparando ad effettuare gli esperimenti sulla fusione fredda. Successivamente sono stato oggetto di pungenti critiche da parte di un illustre accademico, il quale ha scritto su un giornale milanese che non si capisce come le autorità politiche si permettano di chiedere agli scienziati di ripetere determinati esperimenti.

Non ritengo, quindi, di poter essere accusato di eccessiva prudenza, in quanto sapevo bene di assumermi una responsabilità nel momento in cui avallavo la ri-

petizione degli esperimenti da parte dell'ENEA e del CNR, e resto dell'opinione che necessitino attenzione e sostegno sia per consolidare la conoscenza di fenomeni già divulgati, sia per tentare nuovi esperimenti. Condivido, perciò, la sostanza delle osservazioni svolte, in quanto, anziché seguire un atteggiamento di prudenza, è bene che le ricerche siano portate avanti il più possibile e che ad esse sia dedicata la massima attenzione. Ciò che bisogna tener presente, però, è la necessità di non confondere la scoperta di un fenomeno con le sue prospettive applicative. Nel caso della fusione calda – sia pure a tempi lunghi e con tutte le preoccupazioni che possono esservi e che ci auguriamo la tecnologia possa affrontare e risolvere – esistono, tuttavia, una serie di esperimenti e di impostazioni teoriche, i quali offrono una sorta di affidamento (nei limiti in cui può valere nel campo della ricerca scientifica) sulla certezza di muoverci lungo una linea in grado di approdare ad un risultato che, nel caso in specie, ancora non è stato conseguito. Tuttavia, ho già detto che il giorno in cui lo fosse – e mi auguro quanto prima – sarà necessaria una valutazione assai precisa di ciò che serve per incamminarsi su una nuova, comparabile strada. Annuncio che, sia pure in modo non definito, mi sto attivando per istituire presso il mio dicastero un comitato di coordinamento, che si proponga di portare avanti valutazioni comparative e che permetta di assumere decisioni tempestive. Non ho voluto annunciarlo prima sia per non fornire alla stampa ulteriori motivi di discussione, sia perché ritengo che in queste settimane i ricercatori abbiano particolarmente bisogno di un po' di calma, altrimenti rischiano di essere « pressati » in modo tutt'altro che produttivo.

Nei giorni scorsi, a Parigi, in occasione della conferenza stampa in cui fu annunciato l'esperimento del professor Scaramuzzi, ho avuto modo di parlare con il ministro Curien, persona di altissima qualità ed esperienza nel campo della ricerca, il quale era interessato a conoscere cosa stesse accadendo nel



campo della fusione fredda, considerata la poca attenzione prestatavi dal suo paese. Ne discutemmo, gli illustrai gli esperimenti che stavamo portando avanti e gli suggerii di ripeterli anche in Francia.

In conclusione, ritengo di poter assicurare che questo specifico tipo di ricerca viene seguito con particolare attenzione (e credo che non potrebbe essere altrimenti).

Per quanto riguarda la seconda questione evidenziata dai colleghi intervenuti nel dibattito, quella relativa alla « grande scienza » e alla « piccola scienza », ritengo che nelle società moderne siano inevitabili le concentrazioni sui grandi progetti; basti pensare, per esempio, all'infrastruttura spaziale europea e comunque a tutti i grandi progetti che nessun paese può portare avanti a livello nazionale. Ma se è importante rivalutare la « piccola scienza » — considerandola tale soltanto dal punto di vista delle risorse che richiede —, lo è altrettanto evitare di farsi trascinare da un'idea che già nell'industria ha mostrato taluni lati preoccupanti, cioè quella del « piccolo è bello ». Dunque, per quanto possa essere grande la tenerezza verso il nuovo nato, credo che prima di poter parlare di un nuovo filone applicativo sia necessario attendere la crescita. E questa non è prudenza, ma una mia sensazione. Ricordo che quando ne discussi con il professor Bartolini, che non giudicava attendibili i risultati raggiunti da Fleischmann e Pons, lo invitai a riflettere su come fosse assai improbabile che due scienziati si mettessero d'accordo per raccontare cose non vere. A mio avviso, quindi, è consigliabile un atteggiamento di apertura; attenti, però, a non essere imprudenti, anche per il nostro ruolo nell'ambito della comunità scientifica internazionale: il prestigio della scienza italiana si misura, infatti,

con decisioni che, anche dal punto di vista delle responsabilità politiche, risultino non criticabili.

Per quanto riguarda la terza ed ultima questione, quella relativa alle risorse, sono dell'avviso che in questa fase siano sufficienti quelle esistenti, purché si abituino gli enti di ricerca a non ritenere automaticamente indispensabili risorse aggiuntive per intraprendere o portare avanti nuovi esperimenti. Necessitano, invece, interventi strutturali che facilitino l'attività dei ricercatori e che migliorino la qualità del loro lavoro. Ad esempio, per quanto riguarda la parte relativa alla contabilità e alle procedure amministrative, l'istituzione del Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica consentirà agli enti di ricerca ed alle università una notevole libertà di movimento; resta, invece, il problema della carriera dei ricercatori, a proposito della quale andrà recuperata l'idea che essa non possa essere sottratta ad un minimo di precarietà (la stessa che ha caratterizzato l'attività di Galileo, che, essendo passato da un'università all'altra, può considerarsi il primo « precario » della storia della ricerca). Del resto, una simile concezione ha già sortito un risultato positivo in seno all'ENEA, dove, anziché parlare della mancata nomina a direttore del professor Scaramuzzi, si è attirata l'attenzione della comunità scientifica sui risultati della sua ricerca.

**PRESIDENTE.** Ringrazio il ministro Ruberti per il contributo offerto all'indagine conoscitiva sulle nuove prospettive di sviluppo della fusione nucleare.

**La seduta termina alle 10,25.**