

La seduta comincia alle 14,35.

(La Commissione approva il processo verbale della seduta precedente).

Sulla pubblicità dei lavori.

PRESIDENTE. Avverto che, se non vi sono obiezioni, la pubblicità dei lavori della seduta odierna sarà assicurata anche attraverso impianti audiovisivi a circuito chiuso.

(Così rimane stabilito).

Audizione del viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, Guido Possa.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulle strategie nazionali per il raggiungimento degli obiettivi definiti dal protocollo di Kyoto del 1997, in materia di controllo del livello di emissioni di gas serra, l'audizione del viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, Guido Possa.

Il Governo è alla vigilia della predisposizione del decreto attuativo per l'adesione dell'Italia al protocollo di Kyoto, un appuntamento importante per il futuro del nostro paese, dato che, dal 1990 al 1999 circa, l'Italia (che pure si era impegnata a ridurle), ha aumentato le emissioni di gas serra. Dobbiamo quindi recuperare la situazione pregressa e la carenza di interventi dei precedenti Governi.

Do ora la parola al viceministro Possa.

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Ringrazio vivamente il presidente e la Com-

missione per l'opportunità di questa audizione, che per l'audito è sempre di forte stimolo ad una seria riflessione sul tema proposto.

La problematica affrontata dal protocollo di Kyoto è di straordinaria importanza. È probabilmente la prima volta che una parte importante dei paesi di tutto il mondo decide di sottoporsi ad una serie coordinata di rilevanti autolimitazioni, determinate con precisione, volte a mitigare l'impatto complessivo delle produzioni della nostra civiltà tecnologica sull'atmosfera terrestre, componente essenziale dell'ambiente in cui viviamo. Nei paesi sviluppati si sono realizzate, per effetto della rivoluzione industriale di questi ultimi due o tre secoli, strutture produttive che sono in grado di mettere a disposizione dei cittadini una grande varietà di beni e servizi, con enormi miglioramenti della qualità dell'alimentazione, della durata della vita, del livello di istruzione e formazione, della varietà delle opzioni comunicazionali, delle possibilità di movimento, delle comodità abitative ed altro. Questo benessere materiale, che ormai fa parte integrante e indissolubile del nostro modo di vivere, a cui aspirano oggi anche tutti gli abitanti del pianeta che ne sono rimasti finora — in tutto o in parte — esclusi, richiede tuttavia, con continuità, grandi, anzi enormi, quantità di energia.

Alla radice del problema vi è il fatto che la produzione di energia viene attualmente effettuata, in tutto il mondo, principalmente attraverso la combustione dei combustibili fossili (petrolio, gas metano e carbone) e a questa combustione è associata l'immissione nell'atmosfera di grandi quantità di biossido di carbonio e di altri gas serra. Ad esempio, la quantità di biossido di carbonio immessa nell'atmo-

sfera in Italia nel 1990 è stata pari a 428 milioni di tonnellate (come risulta da un allegato del protocollo di Kyoto). Ciascuno dei 57 milioni di italiani ha quindi immesso nell'atmosfera, nel 1990, la « bellezza » di 7,5 tonnellate di biossido di carbonio. Si valuta che la produzione di biossido di carbonio da combustione di combustibili fossili abbia ormai raggiunto il 3 per cento della quantità complessiva di tale gas immessa, per tutte le varie cause, nell'atmosfera.

Preoccupa, in particolare, il continuo aumento della concentrazione nell'atmosfera di biossido di carbonio, che negli ultimi venti anni, crescendo ad un ritmo di 1,5 parti per milione all'anno, è passato da 340 a 370 parti per milione. Numerosi climatologi attribuiscono a tale aumento di concentrazione l'incremento di temperatura (circa 0,5°C) che pare essersi verificato nella temperatura media del nostro pianeta nell'ultimo secolo. La questione è di estrema complessità e richiederà ancora molti anni di studi e ricerche, al limite delle possibilità scientifiche e tecnologiche, prima di poter essere chiarita.

Questo è lo scenario in cui va inquadrato il protocollo di Kyoto, di cui è evidente — se non altro — il grande valore simbolico: è la prima concreta espressione di una comune volontà degli abitanti del pianeta tesa ad assicurare alle generazioni future i benefici della nostra civilizzazione, evitando di determinare cambiamenti distruttivi dell'ambiente terrestre.

Ciò premesso, lasciando ad altri più competenti l'esame dell'adeguatezza di lungo periodo degli impegni sottoscritti a Kyoto, mi concentrerò quest'oggi sull'azione che, in tale ambito, anche sulla base della delibera CIPE 137 del 19 novembre 1998 (« Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzioni dei gas serra ») ha svolto e sta svolgendo il MIUR (Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca). L'intervento del MIUR riguarda in particolare due aspetti: la promozione ed il finanziamento di attività di ricerca pubblica e industriale e la diffusione della cultura scientifica.

Per quanto concerne le attività di ricerca, il documento programmatico di riferimento è stato finora il Programma nazionale della ricerca approvato nel dicembre 2000. Il Governo ha in corso una profonda revisione di tale Programma nazionale, che verrà prossimamente resa pubblica.

Il PNR 2000 prevede come esplicito fiancheggiamento dello sforzo nazionale per il conseguimento delle riduzioni di produzione di gas serra previsti dal protocollo di Kyoto lo svolgimento di tre grandi progetti-obiettivo, considerati strategici: la simulazione, la diagnosi e le previsioni del cambiamento climatico; lo sviluppo del vettore idrogeno; lo sviluppo di celle a combustibile. Va osservato che nel PNR 2000 non hanno trovato spazio progetti strategici riguardanti lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili (prive di immissioni nette di gas serra nell'atmosfera) e nemmeno azioni dimostrative volte a diffondere elettrotecnologie ad alto risparmio energetico (come le pompe di calore).

Circa il primo progetto-obiettivo, riguardante la simulazione del cambiamento climatico, si deve sottolineare che il clima è il risultato estremamente complesso dello scambio termico tra sole e terra e, come tale, richiede per la sua previsione l'uso di modelli di simulazione globale dell'intero pianeta, sia della dinamica dell'atmosfera, sia della dinamica degli oceani, considerati in tutte le loro interazioni. A tutt'oggi la comprensione dei meccanismi che regolano il clima è ancora parziale e quindi le previsioni dei cambiamenti climatici sono caratterizzate da un'elevata incertezza. Particolarmente complessa è la previsione del clima dell'Italia, situata al centro del mare Mediterraneo.

Per dare concreta attuazione al programma di ricerca su questo obiettivo verrà prossimamente costituito un apposito Centro euro-mediterraneo per la ricerca sui cambiamenti climatici, per cui sono stati già stanziati oltre 22 milioni di euro. Questa infrastruttura di ricerca coordinerà una rete di centri di misura e

di laboratori di ricerca nazionali, svilupperà un sistema integrato di monitoraggio del clima del bacino del Mediterraneo (basato su dati raccolti *in situ* e mediante satellite) e realizzerà adeguati modelli di simulazione del comportamento dell'atmosfera sia di tipo globale, sia riferiti all'area del mar Mediterraneo. Per le ricerche sui cambiamenti climatici sono disponibili quest'anno, tramite il FISR (Fondo speciale per lo sviluppo per la ricerca ad interesse strategico) — uno dei due o tre fondi di finanziamento della ricerca —, 16,5 milioni di euro.

Le ricerche nell'ambito del progetto-obiettivo vettore-idrogeno, per le quali sono disponibili quest'anno 38 milioni di euro, si propongono di contribuire a promuovere nel lungo periodo lo sviluppo dell'idrogeno come nuovo vettore energetico. Oggetto delle indagini sono tutte le tecnologie del ciclo dell'idrogeno e, in particolare, la produzione di idrogeno (che non esiste libero in natura) da combustibili contenenti carbonio (gas naturale, residui petroliferi ed acqua), la distribuzione e lo stoccaggio dell'idrogeno, l'utilizzo dell'idrogeno come combustibile per motori di autoveicoli (autobus *in primis* e autovetture). Lavorano sull'argomento, in particolare, l'ENEA e il CNR.

Le ricerche nell'ambito progetto-obiettivo celle a combustibile, per cui sono disponibili quest'anno finanziamenti per varie decine di milioni di euro, saranno portate avanti attraverso collaborazioni tra industrie, università ed enti di ricerca nazionali e riguarderanno lo sviluppo e il potenziamento delle tecnologie delle celle a combustibile a carbonati fusi, delle celle a combustibile ad elettrolita polimerico e delle celle a combustibile ad ossidi solidi, nonché lo sviluppo delle tecnologie di produzione dell'idrogeno (da gas metano) per l'uso in sistemi con celle a combustibile (le quali utilizzano nel nocciolo, infatti, sempre l'idrogeno).

Oltre a questi importanti progetti-obiettivo, il nostro paese è da anni impegnato in varie altre attività di ricerca e sviluppo, che sono a diverso titolo di interesse per le finalità del protocollo di

Kyoto. Al riguardo, per fornire un quadro sommario ma onnicomprensivo, meritano qui un cenno le ricerche dell'ENEA e del CNR sulla fusione nucleare, le attività dell'ENEA sul solare termodinamico, sul solare fotovoltaico e sulla termovalorizzazione di biomasse e rifiuti (di cui ha già parlato il professor Carlo Rubbia nella sua audizione presso questa Commissione), le attività svolte da vari istituti del CNR (di cui ha parlato il professor Liberatori nella sua audizione presso questa Commissione), alcune ricerche svolte da industrie nazionali su finanziamento del FAR (il Fondo per le agevolazioni della ricerca) e infine alcune ricerche svolte da università, enti di ricerca e industrie nell'ambito del V programma quadro della Comunità europea.

È da notare che in Italia non vengono più svolte attività di ricerca nel campo nucleare (a parte alcune ricerche di entità limitata svolte in poche università e alcune ricerche, anch'esse di entità limitata, su problematiche di *decommissioning* di centrali nucleari dismesse). Ciò avviene nonostante l'indubbio pregio che la tecnologia nucleare presenta dal punto di vista delle problematiche considerate nel Protocollo di Kyoto, producendo energia elettrica senza alcuna immissione di gas serra nell'atmosfera, e nonostante altresì il fatto che la fissione di uranio e torio costituisce attualmente, assieme all'energia solare, di gran lunga la maggiore risorsa energetica disponibile sul pianeta: su questo punto, non ho la stessa opinione del professor Rubbia.

Le ricerche per lo sviluppo di reattori a fusione per la produzione di energia elettrica sono di grande complessità e a lungo termine (cinquant'anni da adesso). Anche la fusione nucleare, come abbiamo visto per la fissione, non inquina l'atmosfera con l'immissione di gas serra. Data l'estrema distanza temporale dell'obiettivo industriale, non ha forse senso parlare di tale futura (o futuribile) tecnologia in questa sede. Comunque, vorrei spendere due brevi parole in merito. Su questo argomento, l'Italia è impegnata da molto tempo con la Comunità europea. Le ri-

cerche, che in Italia sono coordinate dall'ENEA, hanno per ora l'obiettivo di acquisire adeguate conoscenze scientifiche e tecnologiche sulla fisica dei plasmi ad altissima temperatura a confinamento magnetico, argomento di per sé di grande interesse scientifico. Le ricerche vengono svolte presso il centro di Frascati mediante una *facility* sperimentale del tipo Tokamak e presso il centro di Padova, in collaborazione tra università e CNR, mediante una *facility* sperimentale tipo *Reverse Field Pinch*. In aggiunta, l'ENEA svolge attività di studio e progettazione su una macchina ad alto campo magnetico, estremamente compatta, denominata Ignitor, che mira ad esplorare plasmi in regime di ignizione. Tre linee di attività nazionali sulla fusione nucleare (a cui va aggiunta la partecipazione alle attività europee JET e ITER) sono evidentemente troppe: ormai si impone una ridefinizione dei programmi in questo ambito, con la concentrazione delle nostre limitate risorse sul programma europeo e al massimo su un solo programma nazionale.

Attraverso il FAR, il Ministero dell'Istruzione, dell'università e della ricerca finanzia vari progetti di ricerca proposti direttamente da imprese industriali riguardanti problematiche tecnologiche di interesse per quanto previsto dal protocollo di Kyoto. Tra queste meritano di essere qui ricordati i seguenti progetti di ricerca: un'autovettura elettrica con celle a combustibile, per un importo pari a 6,7 milioni di euro; il controllo di sistemi a celle a combustione per autotrazione, pari a 8,5 milioni di euro; nuovi veicoli a trazione elettrica con motori integrati nelle ruote, per utilizzo urbano, per un importo pari a 3,3 milioni di euro; motori a corrente alternata alimentati da batterie, pari a 0,68 milioni di euro; nuovi motori a totale controllo elettronico caratterizzati da emissioni inquinanti ridotte, pari a 2 milioni di euro; una vettura GPL a bassissimo impatto ambientale, pari a 4,3 milioni di euro; tecnologie elettroniche e meccaniche per la riduzione dell'impatto ambientale dei ciclomotori, per un importo di 4,6 milioni di euro.

Anche il V programma quadro di ricerche della Comunità europea (la cui durata quinquennale termina alla fine del prossimo giugno) dedica varie attività a tematiche inerenti al Protocollo di Kyoto, in particolare nell'ambito dei sottoprogrammi « Ambiente e sviluppo sostenibile » e « Energia ».

Per quanto riguarda il primo dei due sottoprogrammi, di specifico interesse sono qui le azioni del settore « Cambiamenti nella composizione dell'atmosfera », in cui, su un totale di 25 progetti di ricerca ammessi a finanziamento comunitario, l'Italia è presente, come partner, in 13 progetti, e in uno come coordinatore (si tratta del CNR).

Oltre all'attività di promozione, sostegno e coordinamento della ricerca del paese, la legge affida al MIUR il compito della diffusione tra i cittadini della cultura scientifica e tecnologica. Ritengo personalmente questo compito di altissima importanza, anche per il conseguimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto. In una società complessa come la nostra, caratterizzata da una grande articolazione e suddivisione dei poteri decisionali, da una notevole ricchezza dell'offerta sul mercato delle più varie opzioni di beni e servizi energetici, tali obiettivi si possono raggiungere solo se conosciuti e condivisi dalla grande maggioranza degli italiani. Sappiamo bene, ad esempio, che l'arma più importante a disposizione per la diminuzione delle immissioni di gas serra è rappresentata dal risparmio energetico. E rilevanti risparmi si possono conseguire già solo con la diffusione di massa di prassi oculate nel riscaldamento domestico e nella scelta dell'automezzo privato e nel suo utilizzo. Cospicue minori produzioni di gas serra deriverebbero altresì dall'adozione generalizzata di tecnologie abbastanza consolidate come in particolare quella citata prima della pompa di calore.

È veramente singolare che tale elettrotecnologia, di generalizzata adozione nella vicina Svizzera, sia invece ancora rara in Italia. È probabile che una maggior diffusa consapevolezza ambientale ci renderebbe più disponibili ad introdurre innovazioni

come questa, oltre al resto economicamente vantaggiosa. Devo tuttavia riconoscere che le iniziative pur meritorie finora assunte dal MIUR per la diffusione della cultura scientifica e tecnologica, quale ad esempio la settimana annuale della scienza, non hanno avuto finora l'efficacia mediatica necessaria per sviluppare tale consapevolezza ambientale.

In conclusione, dal quadro appena presentato, emerge con evidenza che le azioni di competenza MIUR rilevanti per le tematiche del protocollo di Kyoto, potranno essere solo di modesto ausilio per il conseguimento degli obiettivi da esso previsti per gli anni 2008-2012. Ciò anche per la natura di investimento con ritorno a lungo termine propria delle attività di ricerca. Comunque, pur essendo l'attuale immissione di biossido di carbonio nell'atmosfera prodotta in Italia, superiore del 4-5 per cento a quella di riferimento del 1990, pur essendo quindi il rispetto dei vincoli di Kyoto divenuto ora per il nostro paese estremamente difficile (se non impossibile), anche utilizzando la forestazione, il *trading* delle riduzioni e l'aiuto ai paesi in via di sviluppo, va fatto lo stesso il massimo sforzo nella direzione, indicata dal protocollo, della riduzione della immissione nell'atmosfera di gas serra. Vi sono ancora notevoli possibilità di riduzione conseguenti sia all'adozione di tecnologie produttive a maggior risparmio energetico, sia alla sostituzione degli attuali impianti policombustibile per la produzione di energia elettrica con impianti a gas a ciclo combinato ad alto rendimento.

PRESIDENTE. Ringrazio il viceministro Possa per le concrete indicazioni che ci ha fornito.

Constato come egli abbia affermato che non possiamo pensare di attendere i risultati delle ricerche, che sono di competenza del MIUR e hanno proiezioni di medio e lungo periodo, per ottenere risultati concreti. Rilevo altresì come il viceministro abbia sottolineato i ritardi dell'Italia nel conseguimento degli obiettivi per le emissioni di gas serra che il nostro paese si era posto. Quindi, una volta

sottoscritto il protocollo di Kyoto, ci troveremo di fronte ad oneri elevatissimi; basti considerare il sostegno ai paesi in via di sviluppo che dovremo concedere per poter acquisire i crediti previsti nell'ultima Conferenza di Marrakech.

I paesi industrializzati dovrebbero acquisire tali crediti a vantaggio dei paesi in via di sviluppo affinché, ad esempio, il Brasile non tagli le foreste dell'Amazzonia o affinché gli altri paesi in via di sviluppo, soprattutto i grandi paesi come Cina, India e lo stesso Brasile, avviandosi verso un'industrializzazione più intensa e diventando essi stessi produttori di gas serra siano stimolati, attraverso sostegni finanziari, ad accompagnare questo loro sviluppo industriale con interventi in difesa dell'ambiente e con l'utilizzo di tecnologie ecosostenibili.

Credo quindi che il suo sia stato un contributo di grande interesse e vorrei svolgere alcune considerazioni. In particolare mi ha colpito l'affermazione del collega Possa quando ha sottolineato come il problema delle ricerche nucleari in Italia sia limitato, attualmente, ad alcuni interventi nell'ambito delle università, e come in passato sia stato affermato che il nucleare (considerato « merce del diavolo ») a partire dal famoso referendum, vada confinato nelle attività di ricerca all'interno delle aule universitarie.

Desidero verificare insieme al viceministro Possa alcune mie convinzioni anche in preparazione del documento conclusivo che predisporremo al termine della nostra indagine conoscitiva. Le emissioni di gas serra non provengono esclusivamente dai paesi industrializzati, o nell'ambito dei paesi industrializzati solo dall'Italia, ma sono un problema che riguarda tutto il mondo; ciò lo dimostra, come ricordavo poc'anzi, il fatto stesso di dover acquisire e pagare ai paesi in via di sviluppo dei crediti, che essi acquisiscono nei confronti dei paesi industrializzati, per esempio evitando la deforestazione. Mi chiedo quindi se non sia il caso di considerare il problema, ad esempio, delle centrali nucleari; la produzione nucleare di energia, come ha ricordato il viceministro Possa, non è

inquinante dal punto di vista della produzione di gas serra. In quest'ottica non si ritiene assurdo che alle industrie del nostro paese (in particolare all'ENEL), dopo il famoso referendum sia impedito di intervenire per la bonifica, la ristrutturazione, l'ammodernamento e la messa in sicurezza, nonché l'acquisizione di produzioni di energia elettrica, da centrali nucleari localizzate in altre paesi, cioè all'estero?

Mi risulta ad esempio che vi sia un provvedimento che impedisce all'ENEL di intervenire in questi casi. Ricordo che nella Repubblica Ceca si terrà una gara alla quale l'ENEL partecipa congiuntamente con la compagnia spagnola Endesa; in tale occasione la posta in gioco è l'acquisizione di un certo numero di centrali — di cui due nucleari — in Boemia e Moravia. A quel punto, se per ipotesi le due imprese vincessero la gara, l'ENEL sarebbe obbligata a trasferire interamente all'Endesa il compito di farsi carico delle centrali nucleari perché impedita ad intervenire in questo campo dalla legge italiana.

Mi sembra una cosa assurda e inaccettabile. Se dobbiamo contribuire a produrre energia in tutto il mondo cercando di ridurre le emissioni di gas serra, e considerando che in particolare nei paesi dell'est, le centrali nucleari non sono particolarmente moderne (come l'incidente di Chernobyl ha dimostrato), ritengo sarebbe importante permettere alle nostre industrie di intervenire in questo campo, evitando di limitare la ricerca e lo studio sul nucleare solo nell'ambito delle università.

Considerando che siamo importatori di energia dalla Francia, dalla Svizzera, dalla Austria, e da altri paesi e importatori di gas naturale dall'Olanda, dall'Algeria, dalla Russia, e da altri paesi, si dovrebbe prevedere la possibilità di comprare energia dalle centrali nucleari localizzate in Boemia e Moravia, nella Repubblica Ceca, cioè da un paese candidato all'ingresso nell'Unione europea.

Una seconda domanda riguarda l'importante progetto relativo all'idrogeno sia per quanto riguarda il suo utilizzo in

qualità di combustibile sia per quanto riguarda i motori a combustione ad idrogeno. Mi pare che il viceministro abbia considerato anche il problema della sua distribuzione: ipotizzando che la circolazione urbana delle auto pubbliche ed autobus sia alimentata ad idrogeno, si presenterebbe, infatti, la necessità di organizzare la distribuzione, a sostituzione degli attuali distributori di benzina.

Quali sono le prospettive? Mi risulta che alcune case automobilistiche estere hanno già motori per autotrazione alimentati a celle ad idrogeno. In quale misura e con quali tempi questi motori possono essere acquisiti nel nostro paese? Inoltre, esiste un piano per un sistema di distributori concernente tutto il territorio nazionale? Se pensiamo di limitarne l'uso soltanto ai centri urbani, la gente, verosimilmente, non comprerà le automobili ad idrogeno.

Non sono un tecnico, ma ritengo che si tratti di tre questioni molto importanti: il nucleare, i motori ad idrogeno e la distribuzione di questo elemento. Mi auguro che la ricerca possa trovare soluzioni a tali quesiti. Lo stesso Presidente degli Stati Uniti affronta questioni simili, avendo destinato un miliardo e mezzo di dollari circa alla ricerca nel campo dei motori all'idrogeno. Probabilmente si tratta di un modo per sovvenzionare le tre principali società produttrici di automobili, che in questo periodo — come peraltro in Europa — non si trovano in condizioni particolarmente favorevoli. Dopo le vicende dell'11 settembre, la questione energetica sta divenendo un problema sempre più grave per i paesi legati all'importazione di petrolio, soprattutto quando l'approvvigionamento è legato in particolare modo ai paesi del mondo arabo, afflitti da una cronica e strutturale instabilità politica.

Do la parola ai colleghi che desiderano porre domande.

FRANCESCO STRADELLA. Desidero ringraziare il viceministro Possa per la completezza dell'informazione fornita e per il livello scientifico della sua comunicazione. Il presidente Armani ha formu-

lato interessanti domande, a cui mi associo; desidero aggiungere due questioni. Viviamo in una società in cui la ricerca scientifica ha una grande importanza, ma occorre anche non sottovalutare l'importanza della comunicazione. Su alcuni argomenti, in passato, è stata svolta un'azione di disinformazione, di informazione parziale o addirittura distorta la realtà; per contrastare tutto ciò, la ricerca scientifica deve avere la possibilità di alimentare un canale di informazione scientifica corretto, volto ad una maggiore sensibilizzazione sui problemi e sulle rispettive soluzioni. Un esempio clamoroso è rappresentato dal nucleare.

La seconda questione che intendo sottoporre alla sua attenzione, viceministro Possa, riguarda i cambiamenti climatici, ai quali, nel suo intervento, lei ha più volte fatto riferimento. Sono d'accordo che l'attività umana ed industriale abbia determinato, sul nostro pianeta, modificazioni dell'ambiente con influssi sull'atmosfera e sulla natura. Non crede, però, che parlare di cambiamenti climatici sia azzardato? Il cambiamento climatico è un fenomeno con un ciclo lunghissimo, che incide notevolmente sull'ambiente. Il cambiamento del tempo è un dato circoscritto ad un arco di tempo che possiamo valutare in termini di decenni e può determinare fenomeni evidenti, ma comunque riconducibili e riconvertibili dalla natura stessa. Temo che parlare di cambiamento climatico, piuttosto che di cambiamento del tempo dovuto a situazioni legate non soltanto all'attività umana ma anche alla ciclicità dei fenomeni naturali potrebbe fornire una impostazione errata del problema.

PRESIDENTE. Do la parola al viceministro Possa.

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Proverò a fornire qualche chiarimento alle complesse ed interessanti questioni poste. Per quanto riguarda il nucleare, non sono al corrente di impedimenti legislativi relativi all'ENEL, riguardanti l'acquisizione

di partecipazioni azionarie, insieme ad Endesa o ad altri soci, di società aventi in esercizio centrali nucleari. Vorrei, comunque, ricordare che il 16 per cento dell'energia elettrica (una quantità molto elevata) consumata attualmente in Italia è importato in gran parte dalla Francia e proviene da energia nucleare. Anche in questo caso vale il detto *pecunia non olet*: non importa da dove provenga l'energia, basta che arrivi con continuità e ad un buon prezzo.

PRESIDENTE. Vorrei ricordare che, nel determinare l'impegno italiano per l'attuazione dei parametri definiti dal protocollo di Kyoto, è stato stabilito lo stanziamento di circa 60 milioni di euro all'anno per l'acquisto di crediti nei confronti dei paesi in via di sviluppo. La Francia, proprio grazie alla produzione nucleare, si trova in una condizione più favorevole e non dovrà pagare tale onere.

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Per quanto riguarda la domanda sulla tecnologia dell'idrogeno, vorrei ricordare alcuni elementi. In primo luogo, l'idrogeno non esiste in natura, ma è una componente importante del metano (CH₄) e dell'acqua (H₂O). Perciò può essere ricavato separandolo dal metano, con un processo chimico particolare chiamato *reforming*, o dall'acqua, attraverso l'elettrolisi. Quest'ultima tecnica è stata utilizzata in Canada, con un impianto idroelettrico che produce energia elettrica di notte da acqua fluente, quando l'energia elettrica, non essendo consumata, ha un costo molto contenuto ed è stato possibile realizzare la separazione di idrogeno ed ossigeno, che costa, in linea teorica la stessa quantità di energia poi recuperata nel processo di combustione. Ciò vale naturalmente in linea teorica, ma di fatto è più onerosa perché vi sono sempre perdite.

Il combustibile idrogeno, quindi, non è una fonte primaria, bensì un vettore; si tratta, inoltre, di un gas che presenta una difficoltà di trattamento estrema. Signor presidente, lei accennava poc'anzi ad un

sistema di distribuzione dell'idrogeno liquido: vorrei evidenziare che l'idrogeno si può liquefare alla temperatura di 20 gradi Kelvin, pari a 250 gradi centigradi sotto zero! Ebbene, con tutti i problemi incredibili di liquefazione...

PRESIDENTE. Non è quindi possibile pensare ad un tale sistema di distribuzione?

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Non intendo dire questo, ma sottolineare la presenza di problemi tecnologici estremamente impegnativi.

In secondo luogo, l'idrogeno può essere utilizzato non solo attraverso la sua liquefazione ma anche mediante altre tecnologie, ad esempio attraverso la compressione. Tuttavia, per ottenere serbatoi contenenti una quantità ragionevole di idrogeno, utilizzabili per lunghi percorsi, occorre comprimerlo a 500 atmosfere ...

PRESIDENTE. Vi sono quindi problemi esplosivi...

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. In tal caso, vi sono problemi esplosivi, perché 500 atmosfere rappresentano una pressione notevole. Esistono anche tecniche diverse che impiegano trasformazioni chimiche dell'idrogeno reversibili con idruri già in corso di studio.

Inoltre, vorrei evidenziare che l'idrogeno allo stato gassoso è molto difficile da trattare perché è il gas più volatile. Al riguardo, il *piping* e le rubinetterie devono essere di altissimo livello qualitativo proprio perché l'idrogeno è molto più sfuggibile rispetto all'acqua. Per di più, l'idrogeno presenta la bruttissima caratteristica di formare facilmente nell'atmosfera una miscela tonante. Ad esempio, se in questa stanza vi fosse un contenitore che perdesse idrogeno, esso tenderebbe ad andare in alto — perché è più leggero rispetto ad altri gas — e si concentrerebbe in quella particolare cavità sopra di noi. Se in tale cavità l'idrogeno gassoso raggiungesse una

concentrazione superiore ad un certo livello rispetto all'ossigeno, formerebbe *ipso facto* — senza bisogno di un fiammifero — miscela tonante. Si tratta quindi di un gas pericoloso.

Ho voluto portare tale esempio per far comprendere come una conversione dei nostri sistemi di trasporto verso l'uso dell'idrogeno non sia certamente dietro l'angolo: ci vorranno decine di anni nonostante tutti i miliardi di dollari che gli Stati Uniti potranno investire in tale settore.

PRESIDENTE. Esistono già motori all'idrogeno?

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Il motore all'idrogeno non rappresenta un problema di difficile soluzione, perché si tratta di un motore a combustione interna. Al riguardo, segnalo tuttavia che non è vero che si tratti di un motore non inquinante; anzi, si tratta di un motore che produce la massima quantità di ossido di azoto, prodotto da ogni motore a combustione interna. Ciò perché nei cilindri viene fatta confluire, assieme all'idrogeno, anche dell'aria, composta per l'80 per cento di azoto e per il restante 20 per cento circa di ossigeno, ed il risultato di tale commistione ad alta temperatura è una notevole produzione di ossidi di azoto. Dunque, si tratta di un motore anch'esso inquinante, anche se non allo stesso livello di motori a combustione interna che impiegano benzina, GPL o metano.

Vorrei fare, infine, un'ultima osservazione sulle polveri sottili. Le polveri minori di dieci micron, rilevate dai sensori, hanno determinato recentemente in Lombardia e in altre regioni il blocco parziale o totale della circolazione degli autoveicoli. Ebbene, tali polveri non sono prodotte solamente dai motori a combustione o dagli impianti di riscaldamento ma per la gran parte, circa l'80 per cento, dall'erosione del suolo e dai lavori edili nei periodi di prolungata siccità. Cosa viene fatto, al riguardo, nei paesi più avanzati? Non si combatte la quantità di micropol-

veri con il blocco del traffico, ma la si contrasta lavando le strade con l'acqua perché tale sistema, eliminando all'origine le polveri dovute soprattutto all'erosione del suolo, è molto più efficace.

PRESIDENTE. Mi scusi se la interrompo, ma questa osservazione è molto interessante perché, quando si pose tale problema a Milano, l'amministrazione comunale affermò che non era possibile effettuare i lavaggi delle strade perché non erano abbastanza « bombate », ragion per cui l'acqua avrebbe ristagnato e non sarebbe riuscita a defluire nei tombini. Si tratta di un'argomentazione che ho ascoltato dagli assessori e dal vicesindaco di Milano.

GUIDO POSSA, Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca. Se posso intervenire su tale aspetto, signor presidente, vorrei segnalare che, durante una conversazione privata, l'assessore all'ambiente del comune di Milano mi ha assicurato che verrà avviata una sperimentazione su un quadrilatero di strade, di circa un chilometro di lato, intorno a viale Iuvara per verificare effettivamente se il lavaggio delle strade riesca ad abbattere queste polveri.

Inoltre, verrà effettuata una serie di misure di ricerca — di cui non posso che complimentarmi — per analizzare la provenienza delle polveri, anche al fine di valutare la loro pericolosità effettiva. Infatti, non è sufficiente avere i soli sensori perché le polveri non sono di per sé dannose, ma occorre verificarne la natura al fine di valutarne il grado di pericolosità. Quindi, anche in questo caso occorre effettuare un lavoro di ricerca perché solo in questo modo è possibile risolvere il problema; naturalmente, sono necessarie risorse finanziarie, tempo e sensibilità.

PRESIDENTE. Mi permetta di interromperla di nuovo, signor viceministro. Il problema è quindi la distribuzione dell'idrogeno, perché qualora i motori all'idrogeno venissero realizzati, dovrebbero essere autoalimentati senza distribuzione di idrogeno?

GUIDO POSSA, Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca. Signor presidente, non sono in grado di rispondere a tale domanda: ho solo prospettato enormi difficoltà, perché cambiare un sistema distributivo, supponendo già una tecnologia adeguata, richiede investimenti costanti nel tempo. Quindi, asserire che le auto all'idrogeno siano la soluzione a tutti i nostri problemi non corrisponde al vero, almeno per il futuro a breve e medio termine.

Quanto al futuro a lungo termine, la mia opinione è che sia molto più ragionevole puntare sulle auto elettriche; questo tipo di veicolo non produce NOx ed, in effetti, si è ormai molto prossimi (anche se richiede uno sforzo in termini del sistema di distribuzione) ad una possibilità di distribuzione senza quei rischi connessi a...

PRESIDENTE. Quindi la ricarica delle batterie dovrebbe essere più semplice.

GUIDO POSSA, Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca. Esatto. Le affermazioni dell'onorevole Stradella in merito alla comunicazione scientifica rappresentano, a mio avviso, un aspetto importantissimo.

Viviamo in una società tecnologica che utilizza in tanti modi sia la scienza sia la tecnologia. È singolare come, purtroppo, solo una piccola parte della popolazione abbia una piena consapevolezza, non solo dei fondamenti scientifici e tecnologici, ma anche dei criteri di base, cioè il dubbio su ogni affermazione scientifica, la scientificità dell'affermazione, eccetera. Queste importantissime cognizioni sono patrimonio di pochi. Abbiamo assistito, ad esempio, al termine della scorsa legislatura, ad una vicenda grottesca, tuttora attuale; mi riferisco all'eccessivo allarme, privo di basi scientifiche, riguardante il cosiddetto elettrosmog. Ricordo l'allora ministro Veronesi che, con molta calma e freddezza — di fronte al suo collega, il Ministro dell'ambiente che, invece, si strappava i capelli —, affermò che l'Organizzazione mondiale della sanità non elencava, tra le

cause di tumori, né le radiazioni elettromagnetiche a 50 o 100 hertz (caratteristiche degli elettrodotti), né quelle a centinaia di megahertz (proprie della comunicazione tramite apparecchi cellulari).

Questa autorevolissima affermazione rimase, però, abbastanza isolata mentre in Italia si diffondevano a macchia d'olio, in tutti i collegi elettorali (eravamo prossimi alle elezioni), i cosiddetti comitati antielettrosmog. Aggiungo anzi che venne votata persino una legge, ma fortunatamente il Presidente Amato si riservò di stabilire i « numeri » e la legge non produsse grossi guai, nonostante vi fosse un forte tentativo al riguardo. Comunque vorrei sottolineare che la regione Toscana ha fissato dei limiti per le soglie di ammissibilità per le radiazioni elettromagnetiche, decisamente più bassi di quelli nazionali. Credendo così di fare un servizio ai propri cittadini, si realizza, in realtà un qualcosa che non ha alcuna giustificazione scientifica e che costerà caro a tutti gli altri italiani i quali dovranno sopportare gli oneri degli investimenti per la Toscana.

La comunicazione scientifica è estremamente importante e dobbiamo puntare sull'educazione scientifica; solo così le scelte che dovremo compiere per implementare al massimo le possibilità offerte dalla scienza e dalla tecnologia, potranno essere accettate dalla popolazione.

Rispondo, infine, alla domanda sui cambiamenti climatici che riguarda anch'essa un ambito di grandissima rilevanza. Nell'intervento iniziale ho già formulato varie osservazioni al riguardo e in particolare, ho segnalato come in questo campo la complessità delle previsioni scientifiche sia enorme. Saranno necessari ancora molti anni di studi, ricerche e simulazioni modellistiche per riuscire a valutare effettivamente la situazione reale. Aggiungo che bisogna consentire agli scienziati di lavorare con calma senza prevaricarli con forzature di carattere politico: non ho dubbio che sarà così. Il problema è di enorme complessità — al limite delle nostre tecnologie — e va studiato con attenzione. Detto ciò, tuttavia, mi pare abbastanza corretto il principio di

precauzione; non possiamo continuare ad inondare l'atmosfera con quantità cospicue di prodotti senza sapere bene quali conseguenze avranno nel lungo periodo.

Ribadisco quanto ho già affermato: ogni italiano nel 1990 ha riversato nell'ambiente 7,5 tonnellate di biossido di carbonio. Questa quantità è realmente imponente e considerando che si tratta di una quantità annua, è difficile ipotizzare che, nel lungo periodo, ciò non comporti qualche effetto negativo.

Voglio ricordare che tutti gli studi alla base del protocollo di Kyoto portano a ritenere che, verso la metà del secolo, ci si assesterà intorno ad una concentrazione di biossido di carbonio pari a 500 o 550 parti per milione (ppm). Attualmente tale concentrazione è di 370 parti per milione e la crescita annua è di 1,5 ppm. Questo avverrà solo se saranno adottate ulteriori prassi in aggiunta a quelle vincolanti previste dal protocollo di Kyoto.

Tenendo presente che quanto previsto dal protocollo di Kyoto è vincolante solo per i paesi sviluppati, si devono considerare alcuni aspetti riguardanti i paesi in via di sviluppo che presentano un elevatissimo ritmo di crescita del loro prodotto interno lordo, strettamente associato all'incremento del consumo energetico. La Cina e l'India — in genere tutti i paesi in via di sviluppo — immettono nell'atmosfera una quantità di biossido di carbonio pari a quella dei paesi sviluppati, cioè quelli contingentati dal protocollo di Kyoto ed è prevedibile, dato l'enorme potenziale di sviluppo di questi paesi, che le loro emissioni cresceranno molto nel futuro.

Detto ciò, ritengo che dobbiamo iniziare a fare la nostra parte, che poi non credo costi così tanto; si tratta, infatti, di utilizzare tecnologie già note e vantaggiose. Ad esempio, la pompa di calore già permette di risparmiare nel settore del riscaldamento e quindi rappresenta un investimento da farsi indipendentemente dai vantaggi che ne conseguiranno in relazione ai criteri di Kyoto. Non facciamo questo investimento e non ho ben capito per quale motivo; in realtà sembrerebbe che la motivazioni dietro tale scelta siano rap-

presentate dal blocco dello sviluppo dell'elettrificazione. Abbiamo delle penalizzazioni tariffarie degli elevati consumi di energia elettrica domestica, dovute ad una concezione prevalente (questo in passato, forse non attualmente) secondo cui tali penalizzazioni inducono ad atteggiamenti di risparmio energetico locale, mentre, se vi fosse una maggiore liberalizzazione del consumo di energia elettrica, potrebbero essere adottate tecnologie in questo settore che porterebbero ad una riduzione globale del risparmio energetico.

PRESIDENTE. In che cosa consiste il sistema della pompa di calore?

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. La pompa di calore è un sistema che funziona con lo stesso meccanismo di un frigorifero. Il frigorifero asporta il calore dall'interno per riversarlo all'esterno; allo stesso modo la pompa di calore asporta il calore da una sorgente a bassa temperatura indirizzandolo verso una destinazione ad alta temperatura. In che modo avviene questo processo? Consideriamo un circuito chiuso con due scambiatori di calore, uno immerso in un lago e l'altro all'interno di una casa.

PRESIDENTE. Si pompa acqua dal lago?

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. No, non si tratta di acqua, ma di un fluido particolare interno al circuito.

FRANCESCO STRADELLA. Tutto il programma di edilizia sperimentale del decennio 1985-1995 era basato sull'utilizzo delle pompe di calore ai fini del riscaldamento domestico ed è stato penalizzato perché aveva un maggiore costo di costruzione e — ragione già esposta dal viceministro — perché consumava energia elettrica. Si tratta di un'attività, in Italia, che ha avuto un buon successo sull'edilizia sperimentale di 15 anni fa.

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Per fare un esempio, in Svizzera il numero delle pompe di calore è cento volte superiore a quello presente in Italia.

PRESIDENTE. E la Svizzera è anche più piccola.

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. No, il rapporto uno a cento è considerato *ceteris paribus*.

Continuando l'esposizione, i due scambiatori di calore sono posti uno nell'acqua del lago fredda — poniamo a 7 gradi — e l'altro a riscaldare l'acqua dei termosifoni della casa a 50 gradi. Lo scambiatore di calore in basso, posto nel lago, è percorso, da una parte, dall'acqua che cede calore al fluido e lo fa evaporare. Il fluido evaporato deve essere pompato nell'altro scambiatore, dove cede il calore condensandosi. Da una parte il fluido cede calore ad alta temperatura, dall'altra parte assorbe calore a bassa temperatura: questo è il ciclo di funzionamento della pompa di calore. La circuitazione di questo fluido intermedio è realizzata mediante una pompa elettrica che determina il consumo di energia. Facendo girare la pompa, si consuma energia elettrica, ma si riscalda l'ambiente a 50 gradi, prelevando calore a bassa temperatura.

PRESIDENTE. Quindi, il problema sarebbe avere approvvigionamenti di energia a basso costo per poter alimentare questo meccanismo?

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Sono convinto che i produttori di energia elettrica siano ben lieti...

PRESIDENTE. La domanda di energia aumenterebbe e bisognerebbe adeguare l'offerta e quindi, in prospettiva, se questo processo fosse adottato su tutto il territorio nazionale, sarebbe necessario avere o

maggiori importazioni od una maggiore produzione di energia elettrica. Ma una volta risolto questo problema...

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. In termini economici è estremamente vantaggioso: si consuma più energia elettrica, ma globalmente il consumo di energia che si risparmia per effetto del riscaldamento o del condizionamento estivo (ricavato, in maniera molto più facile, con la stessa macchina) ottenuto in questo modo è di gran lunga superiore a quanto occorrerebbe altrimenti.

PRESIDENTE. È necessaria una edilizia particolare?

GUIDO POSSA, *Viceministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*. Occorre adattare con un impianto specifico ogni costruzione. Sono a conoscenza del

fatto che l'ENEL ha attrezzato (o sta attrezzando) con una pompa di calore Villa Olmo, un monumento nazionale, che richiede quindi una gestione molto attenta.

PRESIDENTE. Perciò anche un monumento storico può utilizzare questo processo.

Ringraziamo il viceministro Possa per questa interessante ed articolata esposizione.

Dichiaro chiusa l'audizione.

La seduta termina alle 15,40.

IL CONSIGLIERE CAPO DEL SERVIZIO RESOCONTI
ESTENSORE DEL PROCESSO VERBALE

DOTT. VINCENZO ARISTA

*Licenziato per la stampa
il 7 marzo 2002.*

STABILIMENTI TIPOGRAFICI CARLO COLOMBO