

ENTE PER LE NUOVE TECNOLOGIE
L'ENERGIA E L'AMBIENTE

RELAZIONE
DEL PRESIDENTE DELL'ENEA
SULLE ATTIVITÀ 1997
(ex art. 8 Legge 282/91)

Giugno 1998

SOMMARIO

1 PREMESSA

2 ALCUNI RISULTATI SIGNIFICATIVI

2.1 FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA E USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

2.1.1 *FOTOVOLTAICO*

2.1.2 *EOLICO*

2.1.3 *BIOMASSE*

2.1.4 *USO RAZIONALE DELL'ENERGIA*

2.1.5 *UTILIZZO OTTIMALE DEI COMBUSTIBILI (ALTA EFFICIENZA, BASSO IMPATTO AMBIENTALE)*

2.1.6 *SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELLE POLITICHE ENERGETICHE NAZIONALI*

2.2 FUSIONE NUCLEARE

2.2.1 *FISICA DEI PLASMI CON CONFINAMENTO MAGNETICO*

2.2.2 *TECNOLOGIE E STUDI PER REATTORI CON CONFINAMENTO MAGNETICO*

2.2.3 *IGNITOR*

2.2.4 *ALTRE RICERCHE SULL'ENERGIA DA FUSIONE*

2.3 GRANDI SFIDE AMBIENTALI

2.3.1 *I CAMBIAMENTI CLIMATICI*

2.3.2 *DESERTIFICAZIONE*

2.3.3 *BIODIVERSITA'*

Approccio ecosistemico; diversità genetica — impatto antropico; biosicurezza; tradizioni locali
Attività di ricerca nel 1997

2.3.4 *AGRICOLTURA ECOCOMPATIBILE*

2.4 AMBIENTE URBANO

2.4.1 *MOBILITA'*

2.4.2 *ASPETTI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE*

2.4.3 *INQUINAMENTO ARIA, ACQUA, SUOLO*

2.5 PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO

2.5.1 *LOCALIZZAZIONE E IMPATTO AMBIENTALE DI IMPIANTI INDUSTRIALI*

2.5.2 *SALVAGUARDIA E GESTIONE AMBIENTE ACQUATICO*

2.5.3 *SALVAGUARDIA E GESTIONE AMBIENTE NATURALE*

2.5.4 *CICLO DEI RIFIUTI*

2.5.5 *CICLO DELL'ACQUA*

2.5.6 *PIANI DI RISANAMENTO AMBIENTALE*

2.5.7 *DINAMICHE GEOLOGICHE DEL TERRITORIO*

2.6 AMBIENTE, SALUTE E QUALITA' DELLA VITA

2.7 PRODOTTI ECOCOMPATIBILI

2.8 SISTEMAZIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI E SMANTELLAMENTO IMPIANTI

2.9 SUPERCALCOLO

2.10 BENI CULTURALI**2.11 TECNOLOGIE PER LA QUALITA' DELLA VITA****2.12 L'INNOVAZIONE NEL SISTEMA PRODUTTIVO****2.12.1 I SERVIZI ALLE IMPRESE****2.12.2 SVILUPPO E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO****2.12.2.1 I nuovi materiali****2.12.2.2 Robotica e informatica avanzata****2.12.2.3 Fisica applicata e metodologie per l'ingegneria****2.12.2.4 Trasferimento di tecnologie e diffusione dell'innovazione****3 RAPPORTI CON LA P.A. E CON IL TERRITORIO****3.1 I MINISTERI****3.1.1 ACCORDO DI PROGRAMMA CON IL MICA****3.1.2 CONVENZIONI CON IL MINISTERO DELL'AMBIENTE****3.1.3 ACCORDO DI PROGRAMMA MURST-ENEA****3.1.4 ALTRI PROGRAMMI MURST****3.1.4.1 Intesa di Programma MURST-ENEA (ex-MISM)****3.1.4.2 Fondo 5% Legge n. 95/95****3.1.4.3 Legge 488/92****3.1.5 ACCORDO CON IL MINISTERO DEGLI AFFARI ESTERI PER IL PROGRAMMA DI ASSISTENZA ALLA FEDERAZIONE RUSSA PER LO SMANTELLAMENTO DEGLI ARMAMENTI NUCLEARI****3.1.6 COLLABORAZIONE CON IL MINISTERO PER LE POLITICHE AGRICOLE****3.1.7 ACCORDO CON IL DIPARTIMENTO DELLA FUNZIONE PUBBLICA PER LO SVILUPPO DELLA COMPETITIVITA' TECNOLOGICA DELL'INDUSTRIA NAZIONALE****3.2 REGIONI ED ALTRI ENTI LOCALI****4 RAPPORTI CON GLI ALTRI SOGGETTI DI RICERCA****4.1 ENTI PUBBLICI DI RICERCA****4.2 ORGANISMI PRIVATI DI RICERCA****4.3 UNIVERSITA'****5 COLLEGAMENTO CON STRUTTURE E PROGRAMMI DELLA UE****6 PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE****6.1 ATTIVITA' IN ITALIA****6.2 ATTIVITA' IN ANTARTIDE****6.3 ATTIVITA' DIVULGATIVE****7 RISORSE FINANZIARIE****8 RISORSE UMANE**

1 PREMESSA

Il 1997 ha visto il pieno sviluppo delle attività previste nel Programma Triennale 1996-1998 dell'ENEA approvato dal CIPE il 21 marzo 1997.

La presente Relazione, elaborata in adempimento di quanto prescritto dall'articolo 8 della legge 282/91, vuole fornire, come già accadeva per quella relativa al 1996, una lettura trasversale delle attività dell'Ente, che è in linea con gli indirizzi generali formulati dal Consiglio di Amministrazione in termini di impegno per lo sviluppo sostenibile e per lo sviluppo della competitività tecnologica e dell'occupazione nei documenti di luglio 1997 e 9 aprile 1998 **“Lineamenti per una focalizzazione del ruolo e degli obiettivi dell'ENEA”** e **“Elementi per la definizione di un processo di riorganizzazione dell'ENEA”**.

Nell'indicare poi le collaborazioni dell'Ente con la Pubblica Amministrazione centrale e periferica, con gli enti locali e con le industrie, la Relazione vuole evidenziare lo sforzo che l'ENEA sta compiendo per potenziare e meglio definire le collaborazioni con il sistema pubblico e delle imprese e che troverà la sua piena attuazione nel 1998 con la realizzazione della **“Seconda Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente”**. Tale sforzo, in particolare, tiene conto del ruolo e dei compiti più ampi assegnati alle Regioni nell'ambito della riforma Bassanini (legge 59/97).

Nella relazione sono quindi illustrati i risultati significativi realizzati dall'ENEA nell'ambito delle grandi aree di attività dell'Ente nei campi della produzione di energia da fonti rinnovabili, della ricerca sulla fusione nucleare, del risparmio energetico e della tutela dell'ambiente:

- Fonti rinnovabili di energia ed uso razionale dell'energia
- Fusione nucleare
- Grandi sfide ambientali
- Ambiente urbano e mobilità
- Pianificazione e gestione del territorio
- Ambiente, salute e qualità della vita.

Si sono poi voluti evidenziare alcuni filoni progettuali specifici che comportano da un lato la necessità di ricorrere a competenze plurispecialistiche, quali quelle esistenti in ENEA e dall'altro la soluzione di problematiche con delicati risvolti sociali e ambientali: ad essi sono dedicati i capitoli su:

- i prodotti ecocompatibili
- la sistemazione dei rifiuti radioattivi e smantellamento impianti nucleari
- il supercalcolo
- la tutela dei beni culturali
- le tecnologie per la qualità della vita.

Un ulteriore filone è dedicato all'innovazione nel sistema produttivo e descrive le azioni di ricerca e di servizio svolte dell'ENEA per contribuire al rafforzamento della competitività del sistema produttivo nazionale.

In particolare sono descritte le iniziative di:

- sviluppo e trasferimento tecnologico
- servizi alle imprese.

Nel terzo e quarto capitolo sono messe poi in evidenza le collaborazione (e le relative tipologie) dell'ENEA con la Pubblica Amministrazione centrale e con il territorio e con gli altri soggetti di ricerca: enti pubblici di ricerca, organismi privati di ricerca e università.

Nel quinto capitolo di evidenziano le modalità con cui l'ENEA partecipa ai programmi della Unione Europea. Va evidenziato in modo particolare che è cresciuta, in termini percentuali, la funzione di coordinatore ricoperta dall'ENEA nei contratti ai quali partecipa.

Un capitolo a parte riguarda il Programma Nazionale di Ricerca in Antartide, del quale l'ENEA cura per legge (266/97) l'attuazione.

I programmi di attività dell'Ente hanno comportato impegno di risorse finanziarie di 684,9 miliardi di lire con una disponibilità di 898,8 miliardi di lire, costituita per 450 miliardi dal contributo ordinario dello stato, per 191,3 miliardi da entrate programmatiche, per 100 miliardi per entrate dal fondo di rotazione per le politiche comunitarie (legge 183/87) e per il rimanente da altri proventi ed economie di spesa. Il personale in organico al 31/12/97 risultava di 3.696 unità delle quali 1.624 laureati, 1.365 diplomati e 707 altri.

Una sintesi dell'impiego delle risorse in termini di costi diretti e indiretti è di seguito riportata.

Determinazione delle spese in termini di programma per obiettivo programmatico
(in milioni di lire)

Obiettivo programmatico	Spese dirette			Spese indirette			Totale
	Attività	Personale diretto	Totale	Attività	Personale	Totale	
ENERGIA							
<i>Fusione</i>	35.394	39.194	74.588	21.499	19.164	40.663	115.251
<i>Fissione</i>	5.690	14.726	20.416	6.348	5.715	12.063	32.479
<i>Rifiuti radioattivi</i>	20.903	14.061	34.964	7.349	6.205	13.554	48.518
<i>Energetica</i>	46.426	64.992	111.418	28.050	22.798	50.848	162.266
Totale Energia	108.413	132.973	241.386	63.246	53.882	117.128	358.514
Totale Ambiente	13.227	81.267	94.494	34.438	28.785	63.223	157.717
Totale Innovazione	21.861	83.592	105.453	34.094	28.716	62.810	168.263
TOTALE	143.501	297.832	441.333	(1)131.778	111.383	243.161	684.494

(1) Di tale importo 15.793 milioni di lire afferiscono a spese per il calcolo scientifico e l'informatica gestionale

2 ALCUNI RISULTATI SIGNIFICATIVI

2.1 FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA E USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

2.1.1 FOTOVOLTAICO

Nel settore dell'energia solare fotovoltaica sono proseguite le attività relative all'applicazione di tecniche innovative (serigrafia, processi via laser) per la produzione industriale di celle a base di silicio mono e policristallino. Nel 1997 è stata raggiunta un'efficienza del 16% e l'obiettivo del 17%, previsto dal programma, appare conseguibile nel 1998. E' stato conseguito l'obiettivo della preparazione in laboratorio di una cella ad eterogiunzione con efficienza del 13% su una superficie di 100 cm², mentre è in atto lo sviluppo del processo di deposizione su moduli integrati. Nel campo delle celle a film sottile, è stato sviluppato, a livello di laboratorio, un processo scalabile a grande area (900 cm²) per la realizzazione di submoduli al silicio amorfo ed è proseguita l'attività di ricerca sulla preparazione di celle a giunzione multipla, a base di leghe di silicio amorfo.

Relativamente allo sviluppo e sperimentazione di sistemi stand-alone di piccola taglia per il mercato delle applicazioni, sono iniziate le attività di analisi e valutazione del mercato della domanda in Italia e nei PVS, relativamente sia alle applicazioni residenziali (sistemi di pompaggio, illuminazione, refrigerazione, kit per la casa, ecc.) che industriali (segnaletica, telecomunicazioni, allarmi). Dal lato dell'offerta è in corso un'indagine sui prodotti esistenti dedicati all'edilizia e all'analisi delle loro caratteristiche tecniche. Entrambe tali azioni si concluderanno nel 1998 insieme alla sperimentazione su alcuni prodotti di nuova concezione. Nel corso del 1997 è proseguita la raccolta dei dati e l'analisi delle prestazioni degli impianti connessi a rete e gestiti dall'ENEA: Delphos, Casaccia e Alta Nurra. E' stata completata la rete di monitoraggio a distanza e supervisione centrale mediante server di rete, rendendo così possibile verificare in tempo reale lo stato di funzionamento degli impianti citati e tra breve anche quello di Vulcano realizzato nel corso dell'anno.

E' stata inoltre effettuata la sperimentazione di due applicazioni della tecnologia fotovoltaica, di particolare interesse nei paesi dell'area mediterranea e in quelli in via di sviluppo: la dissalazione e il pompaggio di acqua. Le attività hanno riguardato l'esercizio, la raccolta dei dati di funzionamento e la relativa elaborazione, di due sistemi stand-alone, di piccola taglia, già realizzati presso il Centro di Portici.

E' stata avviata la progettazione di un prototipo di laboratorio mobile montato su apposito automezzo che consentirà di effettuare le misure per caratterizzare e analizzare le prestazioni di impianti fotovoltaici. Per tale laboratorio sono in corso di definizione le specifiche delle apparecchiature da acquisire, quali: solarimetri, anemonetri, sonde per la misura della temperatura, analizzatori di spettro, wattmetri, ecc.

Nel 1997, nell'ambito di un progetto JOULE, è stato completato e sperimentato l'impianto fotovoltaico-idrogeno "stand-alone", ubicato in Casaccia, denominato SAPHYS, di piccola taglia, per la produzione di energia elettrica.

2.1.2 EOLICO

Nel settore dell'energia eolica, è proseguita l'attività di caratterizzazione anemologica di siti in risposta a richieste di enti locali interessati a valutare il potenziale eolico nel territorio di propria competenza. E' in corso il completamento dei mezzi di analisi necessari per la valutazione del potenziale sfruttabile su macroaree a scala regionale di orografia complessa, quali sono tipicamente quelle italiane, ai fini dell'integrazione dell'eolico nella programmazione energetica regionale.

2.1.3 BIOMASSE

Nel settore degli utilizzi energetici innovativi delle biomasse, sono proseguite le prove relative all'applicazione della tecnologia "steam explosion" nella produzione di materiali da prodotti ligno-cellulosici studiando, in particolare, i processi di idrolisi e fermentazione di carta da macero trattata con tale tecnologia.

E' in corso l'attività relativa alla valutazione dell'apporto delle biomasse alla produzione di energia nel contesto nazionale, relativamente ai soli comparti domestico e industriale (quello elettrico è già monitorato dall'ENEL). La prima parte dell'indagine è stata completata, mentre la seconda si concluderà nel 1998.

2.1.4 USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

Sviluppo tecnologie energetiche

Per quanto riguarda le tecnologie energetiche per la P.M.I. e la competitività produttiva, sono stati effettuati interventi tecnologici mirati su alcuni componenti ed impianti, quali i motori elettrici ad alto rendimento e gli impianti di cogenerazione con turbine a gas, al fine di diffondere tali tecnologie e di coniugare le performances energetiche a quelle ambientali. Per quanto riguarda la cogenerazione, in particolare, sono state effettuate diagnosi e studi in due settori di applicazione, quello ospedaliero e quello delle piccole imprese, nelle Regioni Piemonte e Puglia e in due contesti urbani del Centro-Sud.

Relativamente alle applicazioni di un sistema di audit integrato energetico-ambientale, è stata avviata un'indagine presso alcune aziende aderenti all'EMAS (Environmental Management by Audit Scheme) al fine di evidenziare le correlazioni tra il sistema di gestione ambientale, il

trend dei consumi energetici e le difficoltà eventualmente rilevate dagli operatori. Tale metodologia di audit è stata applicata su 6 aziende del Lazio, considerate pilota.

In collaborazione con le Regioni Toscana e Veneto, sono stati individuati due poli industriali pilota, mobiliario (Treviso) e conciario (Firenze), rispetto ai quali è in via di definizione un progetto tecnico-finanziario per l'applicazione di nuove tecnologie energetiche, che coinvolge anche Istituti di Credito e fornitori di componenti e servizi.

Congiuntamente alla Società Partecipata FN, al Politecnico di Milano e a due industrie nazionali, sono in corso di avanzato sviluppo alcuni processi innovativi per il recupero del piombo da batterie piombo-acido esaurite, dei materiali base di compositi a matrice polimerica (fibre e matrice) e di materiali pregiati da componenti elettronici a fine ciclo-vita. Per il recupero del piombo, in particolare, ha costituito punto di partenza ai fini dell'industrializzazione un processo brevettato da ENEA a livello prepilota e del quale il partner industriale ha richiesto ed ottenuto la licenza esclusiva per l'Italia e per l'estero.

Relativamente alla progettazione ecosostenibile di processi produttivi e all'analisi del ciclo di vita dei prodotti (LCA: Life Cycle Assessment), sono stati stipulati due accordi di collaborazione con l'“ERVET - Politiche per le Imprese” Spa e la SSCCT (Stazione Sperimentale per la Carta, Cellulosa e fibre Tessili), tramite i quali sono state avviate, rispettivamente, lo sviluppo di una metodologia semplificata di LCA e la sua applicazione a casi pilota nei comparti agroalimentare e degli imballaggi cartacei.

E' stato fornito supporto a piccole e medie imprese della Regione Emilia Romagna e delle regioni limitrofe nella caratterizzazione e qualifica di processi tecnologici per il trattamento di materiali speciali e nell'ottimizzazione di componenti termoidraulici. Sono state promosse applicazioni di strumentazione e diagnostica per l'uso efficiente dell'energia a caldaie, bruciatori e pompe. Sono state, infine, applicate tecniche informatiche avanzate per la caratterizzazione operativa di sistemi e impianti complessi per la stima e l'ottimizzazione dell'affidabilità e dei livelli di sicurezza.

E' proseguita la qualificazione energetica di processi innovativi ecocompatibili nei comparti della ceramica e del vetro in collaborazione con l'ANDIL (Associazione Nazionale degli Industriali dei Laterizi), la SSV (Stazione Sperimentale del Vetro) del CNR e varie aziende del settore con le quali sono in atto collaborazioni internazionali nell'ambito di progetti Thermie.

Nell'ambito dell'attività in collaborazione con la FIRE rivolta agli “Energy Managers”, sono stati aggiornati i testi di 4 Corsi settoriali. E' stata attivata la formazione presso alcune Regioni, è stato realizzato un primo corso per i tecnici del settore civile-terziario a Bologna e sono stati predisposti tre ulteriori corsi per gli operatori dei settori ospedaliero (Milano), industriale (Verona) e trasporti (Firenze).

Architettura bioclimatica

Relativamente alle tecnologie energetiche per l'habitat e la qualità della vita, è stato realizzato il piano della luce dell'intera città di Pisa, nonché il progetto illuminotecnico esecutivo per l'ottimizzazione e la valorizzazione urbana di piazza dei Cavalieri, nella stessa città.

In collaborazione con l'AEM (Azienda Energetica Municipalizzata) di Cremona e con la sponsorizzazione di industrie nazionali e Istituti di Credito, è stato effettuato un intervento integrato per il miglioramento dell'efficienza energetica, consistente in una campagna informativa destinata al grande pubblico, nell'allestimento della mostra "Energia per l'Ambiente", in una attività di formazione con oltre 10 seminari sulla normativa di risparmio energetico, in una azione di diagnostica e interventi su impianti e illuminazione di un centro sportivo e in una esperienza di DSM applicando la tecnologia delle valvole termostatiche.

Nel campo delle metodologie per la ristrutturazione energetica e funzionale degli edifici è stato compiuto uno studio sulle implicazioni energetiche derivanti dall'impiego di materiali trasparenti innovativi ed è stata definita una metodologia per l'ottimizzazione di sistemi centralizzati per la produzione di acqua calda sanitaria e, più in generale, per gli interventi di ristrutturazione di interi complessi edilizi; inoltre è in corso lo sviluppo di una metodologia per il monitoraggio dei sistemi di trattamento aria e ventilazione e di un metodo di calcolo per la simulazione della circolazione dell'aria in grandi spazi, ai fini dell'efficienza energetica.

Sono state definite le linee guida per la progettazione bioclimatica, la cui diffusione è stata effettuata attraverso la preparazione di un corso di perfezionamento sull'Architettura Ecosistemica presso l'Università "La Sapienza" di Roma, la realizzazione della pubblicazione "Ecoenea", l'organizzazione di un Convegno, la realizzazione della mostra "ENEA-Architettura Bioclimatica" presentata negli Istituti Italiani di Cultura di Washington, Los Angeles e San Francisco.

Sono proseguite le attività relative allo studio della sicurezza delle strutture e dell'isolamento sismico basate sull'ottimizzazione delle tecniche di controllo passivo impiegate sull'impiego di isolatori a rotolamento, vari tipi di dissipatori, materiali a memoria di forma ecc. In questo settore, è stata fornita collaborazione alla protezione civile e agli Enti Locali, sia nella fase di emergenza post-terremoto, sia in quella della ricostruzione, a seguito dei sismi del 1996 (Reggio Emilia e Modena) e del 1997 (Umbria e Marche).

Uso efficiente dell'energia nel settore civile

Riguardo alle tecnologie per l'uso efficiente nel settore civile, è stata praticamente completata l'attività dei Programmi PLUTO e CORVO relativa alle valutazioni delle prestazioni illuminotecniche di sistemi di illuminazione ad alto rendimento così come sono proseguite le prove di consumo, in varie condizioni di uso, di una serie di elettrodomestici del freddo (frigoriferi e frigocongelatori). Quest'ultima attività è stata condotta in collaborazione con Aziende nazionali, ANIE ed ANPA, con cui verrà intensificata la collaborazione nel 1998. E' proseguito l'adeguamento dei laboratori agli standard di qualità previsti dall'ISO-9000 che si concluderà nel 1998.

Si è conclusa l'attività relativa al Progetto SAVE 2000 - SACHA sugli standard di elettrodomestici del freddo in alcuni paesi dell'Europa Centrale ed Orientale (Bielorussia, Bulgaria, Ucraina e Ungheria). Scopo del programma era quello di effettuare una dettagliata analisi dell'efficienza energetica, dei metodi di prova, degli indicatori di consumi, delle tecnologie produttive e caratteristiche del mercato, al fine di suggerire ai Governi dei Paesi in esame, politiche energetiche ed ambientali sulla base degli scenari risultanti dall'adozione di diverse misure per il miglioramento dell'efficienza energetica ed ambientale dei frigoriferi (etichettatura, limiti minimi di efficienza, ecc.).

E' stata conclusa anche l'attività del progetto SAVE sul campo degli scaldacqua elettrici nell'U.E., mentre è in fase di completamento quella relativa ai condizionatori elettrici per uso domestico. Tali Progetti prevedevano l'analisi tecnologica e di mercato negli stati membri per definire i consumi imputabili a tali elettrodomestici, il potenziale risparmio energetico associato ad un miglioramento dell'efficienza energetica e le azioni da intraprendere per ottenere tale risparmio. Entrambi i progetti sono condotti in collaborazione con le associazioni europee degli elettrodomestici in questione.

Pianificazione energetica

I Centri di Consulenza Energetica Integrata (CCEI) hanno effettuato alcune migliaia di contatti e interventi con l'utenza pubblica e privata per la fornitura di servizi di informazione tecnico-normativa, in particolare sull'applicazione del DPR 412/93 e sugli obblighi derivanti dalla legge 10/91 e dai suoi decreti applicativi: è stato attuato un programma di informazione nazionale rivolto agli Enti Locali, ordini e collegi professionali; è stato completato il software GESCON per la gestione delle verifiche di impianti termici da parte di Comuni e Provincie; è proseguita la diffusione del codice RECAL 10 (relazione tecnica sull'impianto di riscaldamento) che, ad oggi, ha raggiunto circa 500 amministrazioni; sono stati realizzati corsi per verificatori di impianti termici con il coinvolgimento di circa 300 tecnici e 20 Enti Locali; sono stati stampati 10 manuali tecnici, distribuiti in oltre 8000 copie, e materiale didattico per i corsi per installatori e manutentori di impianti termici.

Relativamente al supporto agli Enti Locali per la pianificazione energetica territoriale, sono stati realizzati i bilanci energetici regionali di primo livello (BER) delle 20 regioni italiane per gli anni 1993-'94 e '95 ed è stata realizzata una banca dati sul sistema energetico delle fonti rinnovabili a diverse scale territoriali.

Per quanto riguarda il supporto alle Regioni per l'attuazione della legge 10/91, sono state effettuate le verifiche del conseguimento del risparmio energetico degli impianti incentivati dalla Regione Puglia e sono state avviate le istruttorie tecniche di circa 110 domande di contributo della Regione Lazio. Con la Regione Lombardia è iniziata l'indagine delle disposizioni legislative in materia energetica in vigore e di potenziale interesse, mentre è stato concluso lo studio sulle nuove disposizioni relative alle procedure di gara per gli appalti pubblici di servizi.

Sono state individuate tre Regioni pilota (Piemonte, Molise e Campania) nelle quali svolgere le attività di recupero energetico degli immobili di proprietà regionale; si è proceduto ai sopralluoghi tecnici e sono iniziate le diagnosi e gli studi di fattibilità degli interventi energetici, che saranno realizzati nel 1998.

E' proseguita regolarmente l'attività di Segreteria Tecnica a supporto del "Coordinamento Energia delle Regioni".

Relativamente alla rete di informazioni energetiche, è proseguita nel 1997 la valorizzazione ed espansione multimediale dei sistemi di dati e informazioni esistenti in campo energetico presso l'ENEA (Banche Dati ATHOS, EIS), il MICA, imprese nazionali ed altri soggetti. In particolare, è stato realizzato per la Divisione VI della DGFEM del MICA, un data base per la conservazione dei dati storici sul fabbisogno energetico nazionale, è stata effettuata l'integrazione dei sistemi informativi divisionali del Dipartimento ERG ed è stato concluso lo sviluppo di un sistema informativo in Internet relativo alle iniziative e alle attività del Dipartimento ERG.

In collaborazione con la sezione italiana dell'ISES, è proseguita l'attività di informazione sulle tecnologie delle fonti rinnovabili di energia attraverso la pubblicazione della rinnovata rivista scientifica e tecnica dell'Associazione, la preparazione di manuali, opuscoli, guide tecniche di orientamento e analisi di mercato, l'organizzazione di convegni e giornate di studio. Nel mese di giugno è stato assegnato il premio annuale ISES per i giornalisti.

2.1.5 UTILIZZO OTTIMALE DEI COMBUSTIBILI (ALTA EFFICIENZA, BASSO IMPATTO AMBIENTALE)

Nel campo della simulazione numerica dei processi di combustione, è proseguita l'attività di implementazione di modelli su codici multipurpose e calcolatori paralleli tipo Quadrics, la simulazione teorico-sperimentale in camere di combustione di turbine a gas di taglia medio piccola, lo studio della modellistica di combustione comprendente la cinetica chimica in fiamme di diffusione premiscelata.

E' stato realizzato un reattore di piccola scala, al fine di studiare la combustione in processi siderurgici innovativi sul quale è stata effettuata una prima sperimentazione ed è stato innesso a punto il modello fluidodinamico "a freddo".

Relativamente alle indagini sperimentali sui processi di combustione, è stata avviata l'attività relativa alla messa in esercizio di forni industriali per prove di bruciatori sperimentali e/o di nuova concezione nel settore siderurgico da effettuare, sia presso l'industria (CSM), sia presso l'ENEA (impianto COMET). Sono in via di completamento i sistemi diagnostici avanzati PIV, CARS, RECARS e DFWM. Sono iniziate le prove, relative all'analisi del rumore acustico nei processi di combustione, condotte nel sistema CASBA messo a punto nel corso dell'anno.

Sono proseguite presso il Centro di Ricerca di Saluggia le attività di qualifica di caldaie alimentate con combustibili non convenzionali (biomasse provenienti da residui agro-alimentari) di industrie locali, al fine di migliorare i rendimenti e ridurre le emissioni. Nel corso del 1997 è stata completata la struttura civile di una nuova Hall tecnologica per prova di caldaie a biomasse, che sarà completata nel 1998 con la realizzazione dei circuiti di prova e dei laboratori.

E' stato verificato il progetto esecutivo dell'impianto di cogenerazione del Centro Ricerche della Casaccia apportandovi alcune modifiche. Nei primi mesi del 1997 è avvenuta

l'assegnazione dell'appalto e sono state presentate le richieste di autorizzazione previste per legge (MICA, LLPP, VVFF). I lavori sono iniziati a fine 1997 e si concluderanno nel 1998.

E' in fase di completamento l'adeguamento dell'area sperimentale per le prove su caldaie domestiche inferiori a 35 KW ed è stata approntata l'infrastruttura sperimentale COMETHA per la qualifica di compressori per circuiti frigoriferi.

Sono stati sviluppati, e applicati a casi concreti, alcuni sistemi per il monitoraggio e il controllo di reti energetiche (impianto AGIP per il trasporto di miscele multifase di idrocarburi, ottimizzazione energetica di reti di teleriscaldamento e di sistemi di pompaggio acqua). E' proseguita l'attività relativa allo sviluppo di sistemi informatici avanzati per aumentare l'affidabilità e la sicurezza delle sale di controllo. E' continuata la partecipazione al Progetto Halden, con particolare attenzione alle ricadute non nucleari di tale programma internazionale. E' stato promosso l'utilizzo del sistema CASTEM 2000 in ambito nazionale e, in collaborazione con il CEA, sono state effettuate applicazioni sul comportamento di saldature di materiali innovativi. Nell'ambito dell'"European Reactor Safety Program" sono state effettuate analisi termoidrauliche e termomeccaniche di componenti e strutture in condizioni incidentali.

Proseguono le attività dell'Istituto Nazionale di Termofluidodinamica Mario Silvestri, in collaborazione con Università e Centri di Ricerca nazionali ed internazionali: in particolare, sono state eseguite prove sperimentali su scambiatori di calore compatti, valvole di sicurezza, tubi di calore.

Sono stati resi disponibili ed effettuati servizi di ingegneria energetica alle imprese e a varie istituzioni (AEM di Torino, Milano, Forze Armate, ecc.) attraverso analisi di fattibilità tecnico-economica e progettazione di massima, di impianti cogenerativi di medio-piccola potenza, impiegando i codici COSMO e IPSE.

Celle a combustibile

Per quanto riguarda lo sviluppo di celle a combustibile ad elettrolita polimerico per trazione, è stata messa a punto la fabbricazione di elettrodi fino alle dimensioni di 900 cm², mentre è in corso la produzione dei componenti per gli stack fino a 5 KW, che saranno realizzati nel 1998.

Relativamente allo sviluppo di celle a combustibile a carbonati fusi, in collaborazione con Ansaldo Ricerche e la consociata FN, sono stati messi a punto i processi di produzione significativa di componenti ed elettrodi per uno stack da 100 KW, che è stato realizzato e la cui sperimentazione sarà completata nel 1998; parallelamente, è proseguito lo studio di nuovi componenti e configurazioni di celle innovative.

2.1.6 SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELLE POLITICHE ENERGETICHE NAZIONALI

E' stata praticamente conclusa la redazione del "Rapporto sullo stato dell'energia" in Italia relativo al triennio 1993-1996, da pubblicare in seguito con cadenze biennali.

Sono stati predisposti i modelli di domanda e di offerta di energia, è stato curato un generatore di modelli di equilibrio generale applicato alla situazione nazionale in vista della sua integrazione su scala europea.

E' stata applicata una metodologia di pianificazione integrata delle risorse analizzando i costi esterni derivanti dall'utilizzo di fonti energetiche convenzionali e rinnovabili. Sono state esaminate le esperienze di internalizzazione di tali costi nei principali paesi dell'OCSE, comparando le differenti situazioni. Tale attività predispone gli elementi a supporto della successiva internalizzazione di tali costi nel comparto elettrico italiano in rapporto al relativo sistema tariffario e regolamentativo.

Nell'ambito dell'Osservatorio Normativo Nazionale per l'energia, istituito dal MICA con la partecipazione delle Regioni, dell'ANCI e dell'UPI, è stato fornito supporto al monitoraggio dello stato di applicazione della legge 10/91.

Nell'ambito dello stesso Osservatorio sono state svolte le funzioni di segreteria tecnica contribuendo alla redazione di un rapporto annuale.

E' stato fornito supporto al MICA per l'emanazione dei decreti attuativi dell'art. 4 della legge 10/91, per il controllo dell'applicazione del DPR 412/93 e per la verifica dell'impatto sugli impianti termici della direttiva comunitaria Macchine e del DL 626/94, relativo alla sicurezza sugli ambienti di lavoro.

E' proseguito lo studio delle procedure attuative per la qualificazione e/o certificazione di componenti di generatori termici, a cui esperti ENEA hanno fornito supporto partecipando ai gruppi di lavoro del CTI, dell'UNI e del CEN. E' stato fornito supporto tecnico alla struttura operativa del MICA che opera nel CIG (Comitato Italiana Gas) per l'applicazione della legge 10/91. Più in generale, si sono assistiti gli organi tecnici della P.P.A.A., nel promuovere la corretta applicazione dei provvedimenti emanati e nell'elaborare nuove proposte di norma da emanare nel settore energetico.

Nel campo delle strategie energetiche di risposta ai problemi ambientali, sono state predisposte proiezioni di dati relative a scenari energetici e opzioni con riferimento al contenimento delle emissioni di CO₂ e di altri gas serra, confluite nella comunicazione nazionale presentata alla Seconda Conferenza delle Parti per la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici.

In collaborazione con il Dipartimento Ambiente, in supporto ai Ministeri dell'Ambiente e dei Trasporti, sono state effettuate delle valutazioni sulle conseguenze, nel sistema dei trasporti e sulla domanda di energia, di nuove norme per la limitazione delle emissioni di ossido di azoto.

E' stata avviata una valutazione, anche quantitativa, dell'impatto economico-produttivo di provvedimenti per l'efficienza energetica e la compatibilità ambientale.

E' stato fornito supporto tecnico ai Ministeri dell'Industria, dell'Ambiente e degli Affari Esteri durante la trattativa, in ambito U.E., sui temi dell'energia e delle sue conseguenze ambientali e, in ambito ONU, per i nuovi protocolli di limitazione delle emissioni di gas-serra.

In supporto al MICA sono state effettuate oltre 40 verifiche di impianti presso aziende che hanno usufruito del finanziamento ex legge 10/91.

Per quanto riguarda, infine, la cooperazione tecnologica internazionale, l'ENEA è stato attivo nei programmi promossi dall'U.E. per il coordinamento delle strategie di diffusione degli usi

efficienti dell'energia e delle fonti rinnovabili, partecipando ai programmi SAVE e ALTENER e attuando le misure di accompagnamento e di diffusione dell'informazione con riferimento ai programmi THERMIE e JOULE. Altre iniziative hanno riguardato i progetti GREENTIE e CADDETT, il primo relativo alle aziende ed organizzazioni italiane operanti verso la riduzione dell'effetto serra, il secondo relativo allo scambio e diffusione delle tecnologie energeticamente efficienti e dei progetti dimostrativi.

Relativamente agli accordi cooperativi multilaterali con l'Agenzia Internazionale dell'Energia (AIE), l'ENEA ha partecipato a 18 Implementing Agreements sulle tematiche dell'uso efficiente dell'energia, delle tecnologie per il trasporto, delle fonti di energia rinnovabili, dei combustibili fossili e delle pompe di calore.