

2. PROGETTO SOLARE TERMODINAMICO (ART. 111, LEGGE FINANZIARIA 2001)

La legge finanziaria 2001 (legge n. 388 del 23 dicembre 2000), all'art. 111, ha disposto l'assegnazione all'ENEA di un contributo straordinario di 103,291 milioni di euro (200 miliardi di lire), di cui 20,658 milioni per il 2001, 36,152 milioni per il 2002 e 46,481 milioni per il 2003, per lo svolgimento di un programma di ricerca, sviluppo e dimostrazione a scala industriale della produzione di energia elettrica utilizzando calore solare ad alta temperatura.

Nel novembre del 2002, l'intero piano di finanziamento previsto dall'art.111 della legge finanziaria 2001 è stato radicalmente modificato dall'approvazione definitiva, avvenuta il 27 novembre 2002, della legge 273/2002 "Misure per favorire l'iniziativa privata e lo sviluppo della concorrenza". La legge in questione, infatti, riduce la quota di finanziamento 2002 a 25,822 milioni di euro e quella 2003 a 20,658 milioni di euro, prescrivendo, inoltre, che almeno un terzo di questi fondi sia destinato alla stipula di un Accordo di programma con il Ministero delle attività produttive nel settore dell'uso efficiente dell'energia. In definitiva, a seguito dell'effetto combinato della riduzione delle quote 2002 e 2003 e della destinazione di una parte dei fondi alla stipula di un Accordo con il MAP, per la realizzazione dell'impianto dimostrativo rimane una disponibilità residua (esclusa la quota 2001) non superiore a 30,986 milioni di euro (60 miliardi di lire); gli ulteriori investimenti necessari alla costruzione di un impianto dimostrativo vanno ricercati nei fondi comunitari, nel Programma nazionale di riduzione dei gas serra, nella partecipazione di soggetti terzi interessati.

Il programma è comunque in pieno svolgimento e il Ministero delle attività produttive ha già impegnato i 20,658 milioni di euro (40 miliardi di lire) di contributo previsto per le attività 2001; una parte di questi fondi (15,493 milioni di euro, pari a 30 miliardi di lire) è già stata erogata all'ENEA.

3. L'INTESA DI PROGRAMMA CON IL MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA (EX INTESA DI PROGRAMMA ENEA - MISM)

L'Intesa di Programma ENEA-MIUR - originariamente sottoscritta con l'ex MISM il 26 marzo 1990 in attuazione della legge n. 64/1986, Azione Organica n. 2 - prevede la realizzazione nel Mezzogiorno di una serie di interventi, articolati in Progetti Obiettivo, finalizzati a:

- accelerare il potenziamento di strutture permanenti di ricerca scientifica e tecnologica già esistenti o da realizzare;
- sviluppare nuovi programmi e iniziative nei settori delle tecnologie per l'ambiente, l'innovazione tecnologica, le energie rinnovabili, l'uso razionale dell'energia e le agrobiotecnologie.

Le attività dell'Intesa erano articolate su Progetti Obiettivo, localizzati nei centri ENEA di Trisaia, Portici e Brindisi; il costo complessivo delle attività era pari a 154,937 milioni di euro

(300 miliardi di lire), di cui il 60% a carico del Ministero (Legge 64/86) ed il rimanente 40% a carico dell'Ente.

L'articolazione degli interventi è coerente con l'obiettivo prioritario stabilito dall'Intesa di Programma, che è il "potenziamento delle strutture permanenti di ricerca scientifica e tecnologica esistenti", nell'ottica di contribuire anche al riequilibrio del divario Nord-Sud nelle strutture e negli organici di ricerca.

I Centri ENEA di Trisaia in Basilicata, di Portici in Campania e di Brindisi in Puglia sono diventati pertanto sedi baricentriche delle attività ENEA nel Mezzogiorno, e si sono candidati a promuovere il trasferimento di nuove tecnologie e servizi avanzati e a rappresentare qualificati punti di riferimento per le Regioni meridionali e per i Paesi del bacino del Mediterraneo.

Il programma di interventi dell'Intesa nel corso degli anni ha subito vari aggiornamenti, in relazione agli sviluppi tecnologici ed ai mutamenti intervenuti nello stato dell'arte delle tecnologie; l'ultimo aggiornamento, approvato dal CIPE il 19 febbraio 1999, aveva fissato al 31 dicembre 2001 la data ultima per il completamento di tutte le attività.

Nella Tabella seguente sono riportati l'articolazione dell'Intesa ed il quadro finanziario dei singoli interventi, quale risultava dalla rimodulazione del programma approvata nel febbraio 1999.

INTESA ENEA – MIUR PER IL MEZZOGIORNO ARTICOLAZIONE DEGLI INTERVENTI E QUADRO FINANZIARIO			
Progetto obiettivo	Totale costi (ML di euro)	Quota MIUR (ML di euro)	Quota ENEA (ML di euro)
POTENZIAMENTO CENTRO TRISAIA			
PROGETTO INTEGRATO TRISAIA	55,8	33,5	22,3
PROGETTO INTEGRATO CALABRIA	18,6	11,2	7,4
TECNOLOGIE GESTIONE TRATTAMENTO RIFIUTI URBANI E INDUSTRIALI	8,5	5,1	3,4
Totale Trisaia	82,9	49,8	33,1
POTENZIAMENTO CENTRO PORTICI			
PROGETTO INTEGRATO PORTICI	37,2	22,3	14,9
PROGETTO MODELLISTICA COSTIERA	6,7	4,0	2,7
PROGETTO LAMPEDUSA	1,5	0,9	0,6
Totale Portici	45,4	27,2	18,2
POTENZIAMENTO CENTRO BRINDISI			
PROGETTO C.N.R.S.M.	22,4	13,4	9,0
PROGETTO STERILIZZAZIONE RSO	4,2	2,5	1,7
Totale Brindisi	26,6	15,9	10,7
TOTALE	154,9	92,9	62,0

Un'analisi dello stato di avanzamento dell'Intesa, effettuata a settembre 2001, ha mostrato la necessità di una proroga (almeno 12 mesi) per il completamento dei Progetti Obiettivo e per il completamento delle attività di acquisizione e formazione delle risorse umane previste dall'Intesa (318 unità). La stessa analisi, inoltre, ha mostrato l'opportunità di ridurre o cancellare alcuni sottoprogetti in forte ritardo, recuperando risorse pari a circa 15,5 milioni di euro (30 miliardi di lire), da destinare a nuove attività più coerenti con gli attuali obiettivi strategici del settore ricerca.

In base a tale analisi, è stata sottoposta al Ministero una proposta di rimodulazione dell'Intesa, approvata dal Ministero con decreto in data 1 agosto 2002. Gli interventi di rimodulazione approvati dal MIUR prevedono, da un lato, il completamento entro il 31 luglio 2003 delle attività della "vecchia Intesa", per un costo complessivo di 139,4 milioni di euro (270 miliardi di lire) e, dall'altro, la sottoscrizione di una nuova Intesa per la realizzazione entro il 31 luglio 2005 di 5 nuovi progetti obiettivo, per un costo complessivo di 15,5 milioni di euro (30 miliardi di lire).

I 5 nuovi progetti obiettivo riguardano i seguenti ambiti tematici, coerenti con il piano strategico dell'Ente:

- Ambiente e salvaguardia del territorio
- Energie rinnovabili
- Materiali innovativi
- Agrobiotecnologie

Nella tabella seguente è riportato il riepilogo degli interventi di rimodulazione delle originarie attività dell'Intesa approvati dal Ministero.

RIMODULAZIONE INTESA ENEA – MIUR PER IL MEZZOGIORNO ARTICOLAZIONE DEGLI INTERVENTI E QUADRO FINANZIARIO			
Progetto obiettivo	Totale costi (ML di euro)	Quota MIUR (ML di euro)	Quota ENEA (ML di euro)
POTENZIAMENTO CENTRO TRISAIA			
PROGETTO INTEGRATO TRISAIA	55,8	33,5	22,3
PROGETTO INTEGRATO CALABRIA	13,3	8,0	5,3
TECNOLOGIE GESTIONE TRATTAMENTO RIFIUTI URBANI E INDUSTRIALI	3,4	2,0	1,4,4
Totale Trisaia	72,5	43,5	29,0
POTENZIAMENTO CENTRO PORTICI			
PROGETTO INTEGRATO PORTICI	35,8	21,5	14,3
PROGETTO MODELLISTICA COSTIERA	4,9	2,9	2,0
PROGETTO LAMPEDUSA	1,5	0,9	0,6
Totale Portici	42,2	25,3	16,9
POTENZIAMENTO CENTRO BRINDISI			
PROGETTO C.N.R.S.M.	20,8	12,5	8,3
Totale Brindisi	20,8	12,5	8,3
ATTIVITA' COMUNI	3,9	2,3	1,6
TOTALE	139,4	83,6	55,8

Sotto il profilo economico, al 31 dicembre 2002, il consuntivo complessivo delle attività svolte nell'ambito della "vecchia Intesa" ammontava a 134,1 milioni di euro (259,6 miliardi di lire), pari al 96,1% del totale progettuale dopo la rimodulazione; le attività residue saranno completate entro il 31 luglio 2003.

Nella tabella seguente, infine, è riportato il quadro di sintesi dei nuovi progetti della nuova Intesa.

NUOVA INTESA ENEA – MIUR PER IL MEZZOGIORNO ARTICOLAZIONE DEGLI INTERVENTI E QUADRO FINANZIARIO			
Progetto obiettivo	Totale costi (ML di euro)	Quota MIUR (ML di euro)	Quota ENEA (ML di euro)
<i>CENTRO TRISAIA</i>			
Progetto TECAM - Tecnologie innovative nel campo del trattamento rifiuti e reflui e del monitoraggio ambientale	2,6	1,6	1,0
Progetto FILIAM - Sviluppo prodotti e processi della filiera agroalimentare nelle regioni del Mezzogiorno	2,6	1,6	1,0
Totale Trisaia	5,2	3,2	2,0
<i>CENTRO PORTICI</i>			
Progetto CAPs - Concentrated and advanced photovoltaics	5,2	3,1	2,1
Progetto POSSENTE - Polimeri sensibili e silicio elettronico per nanotubi emettitori	2,0	1,2	0,8
Totale Portici	7,2	4,3	2,9
<i>CENTRO BRINDISI</i>			
Progetto PROTEMA - Processi e tecnologie per materiali funzionali	3,1	1,8	1,3
Totale Brindisi	3,1	1,8	1,3
TOTALE	15,5	9,3	6,2

La nuova Intesa è divenuta operativa a fine 2002, con la sottoscrizione del Disciplinare tra ENEA e MIUR in data 3 dicembre 2002.

4. GLI ALTRI PROGRAMMI SVOLTI IN COLLABORAZIONE CON IL MIUR

4.1. Interventi finanziati dalla legge 95/95

La Legge 95/1995 ha previsto per gli anni 1995-96-97 la conclusione di Accordi di Programma con il MIUR (ex MURST) per la realizzazione di iniziative in comune fra imprese, università e centri di ricerca pubblici e privati, nel quadro degli interventi volti alla ripresa delle attività imprenditoriali, con riferimento a settori strategici per lo sviluppo del sistema nazionale della ricerca.

Obiettivi peculiari della Legge erano il rilancio delle attività economiche, attraverso più incisivi interventi per la ricerca applicata, e l'accrescimento delle conoscenze tecnologiche delle imprese in grado di garantire uno sviluppo produttivo a breve-medio periodo.

La responsabilità dell'ENEA è stata quella di definire di volta in volta un articolato programma di ricerca nel settore prescelto dal MIUR, favorendo la partecipazione di partner pubblici e privati e selezionando, mediante avviso d'interesse, le proposte progettuali di collaborazione alle iniziative, sulla base dell'adeguatezza tecnico-scientifica e del contributo prestato in termini di risorse umane, strumentali e finanziarie.

Nelle tre annualità considerate dalla legge, l'ENEA ha proposto cinque Programmi gestiti autonomamente nei settori Ambiente, Calcolo, Energia ed Innovazione e due Programmi gestiti congiuntamente con altri Enti, uno con l'INFN ed il secondo con il CNR.

Ogni Accordo di Programma prevede una durata triennale per l'esecuzione delle attività progettuali.

Complessivamente, il costo totale dei sette programmi ammonta, esclusi i costi delle attività gestite da INFN o CNR, a 58,734 milioni di euro (113,725 miliardi di lire), con un finanziamento MURST per i soggetti partecipanti di 30,603 milioni di euro (59,255 miliardi di lire) ed i rimanenti 28,131 milioni di euro (54,470 miliardi di lire) a carico dei partecipanti stessi.

Il costo delle attività svolte dall'ENEA ammonta a 22, 837 milioni di euro (44,218 miliardi di lire), di cui 11,488 milioni di euro (22,244 miliardi di lire) a carico del Ministero ed il rimanente a carico dell'Ente.

Nella Tabella seguente è riportato il quadro riassuntivo dei Programmi finanziati nell'ambito della legge 95/95.

ACCORDI di PROGRAMMA MIUR-ENEA Legge n. 95/1995 ("Fondo 5%")				
Anno	Programma	Costo complessivo Programma (Ml di euro)	Quota soggetti proponenti (Ml di euro.)	Contributo MIUR (Ml di euro)
95	Ambiente Mediterraneo	13,5	6,0	7,5
	Calcolo Parallelo con applicazioni alla robotica	9,7	3,7	6,0
96	Catastrofi naturali e loro conseguenze sul patrimonio culturale ed ambientale italiano. Mitigazione e previsioni di alcune tipologie di eventi	5,2	2,6	2,6
	Modelli avanzati per simulazioni termofluidodinamiche di combustione e prove sperimentali con diagnostica avanzata su bruciatori e camere di combustione	7,2	3,6	3,6
	Studio di un acceleratore superconduttivo di protoni di grande potenza e studio di un sistema sottocritico, da esso sostenuto, per il bruciamento di residui radioattivi. (ENEA+INFN) (*)	10,4	5,4	5,0
97	Batterie e celle a combustibile avanzate	7,8	4,2	3,6
	Salvaguardia dell'uomo e dell'ambiente dalle emissioni elettromagnetiche. (*) (ENEA+CNR)	4,9	2,6	2,3
TOTALE		58,7	28,1	30,6

(*) Esclusi i costi delle attività gestite da INFN/CNR

Le prime attività del programma sono state avviate solamente nel 1998, a causa di ritardi registrati nella stipula delle Convenzioni attuative con i soggetti proponenti e nelle autorizzazioni all'erogazione dei fondi; la fase di avvio dei vari programmi si è conclusa solamente nel 2000, con l'inizio delle attività relative al Programma 1997 "Salvaguardia dell'uomo e dell'ambiente dalle emissioni elettromagnetiche", gestito congiuntamente con il CNR, e ad alcuni temi dei Programmi "Ambiente mediterraneo" e "Sistema sottocritico".

Al 31.12.2002, lo stato di avanzamento complessivo dei sette programmi, esclusi i costi delle attività gestite da Enti esterni (INFN, CNR), è pari a circa il 70% del totale; alla stessa data, sono state rendicontate al MIUR spese per un importo complessivo pari a 37.557 milioni di euro (72,720 miliardi di lire).

La conclusione di tutte le attività in corso è prevista per giugno 2004.

4.2. Il Progetto CAMPEC

Il progetto CAMPEC è stato approvato dal CIPE con delibera del 29 dicembre 1986 nell'ambito dell'Azione Organica 2 "Sostegno all'Innovazione" del 1° Piano Annuale di Attuazione del Programma Triennale dell'Intervento Straordinario nel Mezzogiorno. Il progetto prevedeva la realizzazione presso il Centro ENEA di Portici di un Centro di ricerca sui materiali plastici e la corrosione, ed aveva un costo complessivo di 24,015 milioni di euro (46,5 miliardi di lire), interamente a carico dei fondi della Legge 64/86. Successivamente, con la delibera CIPE del 21 dicembre 1993, gli obiettivi programmatici del progetto sono stati aggiornati, estendendo le finalità del Centro ad interventi di ricerca, sviluppo e dimostrazione sui materiali innovativi e le loro applicazioni, in particolare in campo ambientale. La legge n. 644 del 22 novembre 1994, infine, ha autorizzato l'utilizzazione per attività di ricerca dei fondi precedentemente assegnati per la realizzazione di infrastrutture e non ancora utilizzati.

Le finalità e gli obiettivi del Progetto sono stati integralmente recepiti dal "Disciplinare per la definizione dei rapporti fra il MURST e l'ENEA per l'attuazione del Progetto CAMPEC", approvato dal MURST (oggi MIUR) con decreto dell'8 marzo 1999. Il disciplinare specificava che il Progetto, della durata di 46 mesi, era articolato su tre tipologie di attività: la realizzazione delle opere civili del Centro (per un importo di circa 11,114 milioni di euro, pari a 21,520 miliardi di lire), ricerca e sviluppo (per un importo di circa 11,552 milioni di euro, pari a circa 2,369 miliardi di lire) e formazione (per un importo di circa 1,349 milioni di euro, pari a circa 2,611 miliardi di lire). Tutti i costi erano integralmente a carico del Ministero ed il termine per il completamento delle attività era fissato al 31.01.2003 (46 mesi dalla data del decreto di approvazione del disciplinare stesso).

I lavori di costruzione per la realizzazione delle opere civili sono iniziati il giorno 8 agosto 2002; il completamento delle opere è previsto per il luglio 2004.

Nel luglio 2002, l'ENEA ha sottoposto al Ministero una richiesta di proroga e di rimodulazione tecnico economica del progetto. In particolare, la richiesta prevede lo spostamento al 30.12.2005 del termine per il completamento del progetto e la variazione, senza alterazione dei contenuti scientifici del progetto, della ripartizione dei finanziamenti fra le varie voci di spesa. Nella nuova proposta, sono previsti 12,672 milioni di euro per le opere civili, 10,197 milioni per la ricerca e 1,146 milioni per la formazione.

La proposta è stata approvata dal Ministero nel marzo 2003.

4.3. I Progetti di ricerca di interesse strategico (Legge 449/97)

Con la legge n. 449 del 27 dicembre 1997 (Finanziaria 1998) è stato istituito presso il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (oggi MIUR) un "Fondo speciale per la ricerca di interesse strategico". Nell'ambito dei programmi finanziati con questo Fondo, l'ENEA coordina 14 progetti, per un costo complessivo delle attività di 38,368 milioni di euro (74,3 miliardi di lire), di cui 22,382 milioni a carico del Ministero ed il rimanente a carico dell'ENEA e dei partner dell'ENEA nei vari progetti. Le attività svolte dall'ENEA hanno un costo complessivo di 19,195 milioni di euro (37,168 miliardi di lire), di cui 10,191 milioni a carico del MIUR ed i rimanenti 9,004 a carico dell'Ente.

I quattordici progetti, che hanno durate comprese fra uno e tre anni, si riferiscono alle annualità 1998, 1999 e 2000 (4 progetti per il 1998, 6 progetti per il 1999 e 4 progetti per il 2000); a causa della lentezza dell'iter di emissione dei bandi e di approvazione dei finanziamenti, però, i dieci progetti relativi alle annualità 1999 e 2000 sono stati formalizzati solamente nel 2002. Per tutti questi progetti le attività sono in fase di avvio, mentre per i progetti 1998 è previsto il completamento delle attività entro il 2003.

Nella Tabella seguente è riportato il quadro riassuntivo dei Programmi finanziati nell'ambito della legge 449/97

PROGETTI STRATEGICI (L.449/97)							
Anno	Progetto	Costo attività (Ml Euro)			Contributo MIUR (Ml Euro)		
		ENEA	Partner	Totale	ENEA	Partner	Totale
1998	Accelerator Driver System ADS	4,924	0	4,924	2,582	0	2,582
	Meccanismi di azione ed effetti biologici radiazioni ionizzanti e degli agenti tossici..	0,981	0	0,981	0,361	0	0,361
	Laser/Tecniche di datazione e diagn.	3,618	0,268	3,886	1,420	0,129	1,549
	Telepresence Interface Architecture	1,162	0,077	1,239	0,465	0	0,465
1999	Metodologie e sistemi integrati per la qualificazione di produzioni orticole del Fucino	0,116	0,917	1,033	0,069	0,545	0,614
	Diagnostica di manufatti architett.	0,194	0,839	1,033	0,077	0,332	0,409
	Riduzione degli effetti sismici su manufatti architettonici	0,254	1,037	1,291	0,156	0,636	0,792
	Caratterizzazione delle basi molecolari di risposta alla radioterapia	0,413	0,620	1,033	0,101	0,155	0,256
	Miglioramento della capacità ricettiva dei corpi idrici	0,242	1,308	1,550	0,112	0,604	0,716
	Piattaforma per l'offerta di servizi a distretti virtuali	0,274	1,533	1,807	0,186	1,041	1,227
2000	Materiali compositi high tech. e coatings ceramici	2,064	1,938	4,002	1,397	1,313	2,710
	Gestione conoscenza nella sanità	0,516	2,543	3,059	0,256	1,762	2,018
	Sorgente pulsata auto-amplificata di radiazione coerente	3,341	6,213	9,554	2,250	4,371	6,621
	Geni e loro funzione: un approccio integrato	1,096	1,880	2,976	0,759	1,303	2,062
TOTALE		19,195	19,173	38,368	10,191	12,191	22,382

4.4. *Gli interventi nell'ambito del Programma Operativo Nazionale (PON) "Ricerca, Sviluppo Tecnologico ed Alta Formazione (FESR 2000-2006, FSE)"*

In data 11 ottobre 2001, il MIUR ha emesso il bando per la presentazione dei progetti di ricerca ai fini dell'attuazione delle misure 1.3 e 3.1 del Programma operativo nazionale (PON) "Ricerca, sviluppo tecnologico e alta formazione" per l'utilizzo dei Fondi strutturali dell'Unione Europea (FESR) per il periodo 2000-2006 e dal Fondo Sociale Europeo (per la formazione).

I progetti ammissibili dovevano afferire a 4 specifici settori (Agroindustria, Ambiente, Beni culturali e Trasporti) e dovevano riferirsi ad attività svolte prevalentemente nelle regioni dell'Obiettivo 1 (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia, Sardegna e Sicilia).

In risposta al bando del MIUR, l'ENEA ha presentato, come cointestatario, 23 proposte. L'iter di valutazione dei progetti presentati al Ministero si è concluso nell'agosto 2002 (Decreto Direttoriale del 2 agosto 2002, Prot. n° 1188/2002): dei 23 progetti presentati dall'ENEA, 12 sono stati ammessi al finanziamento. Altri 5 progetti, inoltre, sono stati giudicati idonei tecnicamente, ma non finanziabili, in quanto le imprese partner dell'ENEA nei progetti stessi non rispettavano alcuni parametri economico-finanziari previsti dal bando. Dopo le opportune modifiche, i 5 progetti idonei ma non ammessi al finanziamento sono stati riproposti al Ministero, utilizzando lo strumento dello "sportello 297/99"; anche per questi progetti è prevedibile un esito positivo della domanda di finanziamento. Complessivamente, quindi, circa il 74% delle proposte presentate è stato giudicato idoneo.

I 12 progetti approvati e già finanziati riguardano il settore Agroindustria (3 progetti), Ambiente (6 progetti), Beni Culturali (2 progetti) e Trasporti (1 progetto) e prevedono attività dell'ENEA per un valore complessivo di circa 21,5 milioni di euro, con un finanziamento a carico del MIUR pari a circa 14,8 milioni di euro; per lo svolgimento delle attività, nel triennio 2003-2005, è previsto un impegno complessivo di personale ENEA pari a circa 160 u*a.

Nella Tabella seguente è riportato il quadro riassuntivo dei 12 progetti PON.

PROGETTI PON (FESR 2000-2006, FSE)					
Titolo del Progetto	Totale Progetto		Attività ENEA		
	Costo (k€)	Finanz. MIUR (k€)	Costo (k€)	Finanz. MIUR (k€)	Ris. Umane (u*a)
Piattaforme evolute di Telecomunicazioni e di Information Technology per l'offerta di servizi al settore Ambiente	13.806,700	9.247,115	874,500	491,650	7,2
Messa a punto di un processo combinato e realizzazione di un impianto pilota per la produzione di carboni attivi e gas di sintesi da materiali di rifiuto mediante pirolisi e steam reforming	2.076,156	1.508,054	1.185,711	840,534	16
Sviluppo ed applicazioni di materiali compositi particellati: valorizzazione di residui industriali e sovralli di R.S.U."	2.633,930	1.876,030	1.335,484	1.007,534	10
Sviluppo di un sistema esperto di supporto alle decisioni, per la valutazione dell'impatto sul paesaggio delle opere di mitigazione del dissesto idrogeologico in centri storici e insediamenti archeologici a rischio o degradati da interventi pregressi	3.782,596	2.692,196	1.188,000	795,500	12
Tecnologie e processi innovativi per la tracciabilità, la verifica e il controllo della qualità nelle produzioni biologiche ortofrutticole	6.581,630	4.830,035	1.416,390	1.007,610	7,5
Metodologie e sistemi integrati per la valorizzazione di prodotti ortofrutticoli di particolare interesse degli areali di Brindisi e Metaponto	6.905,077	4.999,927	2.574,000	1.810,600	14
Ricerche integrate per l'innovazione di processo e di prodotto nelle filiere di prodotti tipici mediterranei	7.447,993	5.429,742	1.797,000	1.128,963	14
Ricerca integrata per l'applicazione di tecnologie e processi innovativi per la lotta alla desertificazione	8.726,000	6.698,500	3.539,900	2.584,900	24
Studio, sviluppo ed applicazione di sistemi basati su sensori ed analizzatori innovativi per l'analisi della qualità dell'aria ed il trasferimento dei dati	7.279,050	5.465,676	1.200,000	900,000	6
Moduli avanzati per vettori di trasporto passeggeri	15.489,500	10.557,100	2.508,400	1.769,800	22
Tecnologie diagnostiche e sistemi intelligenti per lo sviluppo dei parchi archeologici del Sud d'Italia	7.390,020	4.828,826	2.868,100	1.703,656	18
Sviluppo di nuove metodologie di misura in continuo e ad elevata sensibilità di Anidride Solforosa in aree a bassa antropizzazione	1.836,856	1.443,057	1.032,732	791,288	8,5
TOTALE	83.955,508	59.576,258	21.520,217	14.831,635	159,2

5. IL CONTRATTO DI ASSOCIAZIONE EURATOM-ENEA

Il Contratto di Associazione con l'EURATOM è il principale strumento attraverso cui vengono programmate, gestite e cofinanziate le attività svolte sulla fusione a livello nazionale. L'ENEA è il referente nazionale dell'EURATOM per l'Italia, per cui il contratto comprende sia le attività svolte direttamente dall'ENEA, sia quelle svolte dai partner (CNR e RFX), sia quelle svolte da altri soggetti (Consorzio CREATE e Politecnico di Torino) mediante contratti affidati dall'ENEA a questi soggetti stessi.

Per il 2002, il Contratto di associazione prevedeva un contributo massimo (il “plafond”) per le attività di “supporto generale” (confinamento magnetico, fusione laser, notifications per JET, tecnologie di base) pari a 15,557 milioni di euro; dato che le attività di supporto generale vengono finanziate al 25%, questo plafond corrisponde ad una spesa massima (personale incluso) di 62,228 milioni di euro.

Sulla base della previsione di consuntivo 2002, è prevedibile un contributo di circa 9,6 milioni di euro per l'ENEA (di cui 9,2 milioni per attività svolte direttamente dall'ENEA e 0,4 milioni per attività svolte dal Consorzio CREATE e dal Politecnico di Torino nell'ambito di contratti con l'ENEA), di circa 4,8 milioni per RFX e di circa 1,1 milioni per il CNR.

Nel contratto di associazione, inoltre, sono incluse anche specifiche attività (tecnologie, distacco di personale ecc.) finanziate al di fuori del plafond e con quote diverse a seconda della tipologia di attività; sulla base della previsione di consuntivo 2002, il costo di queste attività, svolte in massima parte dall'ENEA, risulta pari a circa 16,4 milioni di euro, con un contributo previsto per l'ENEA di circa 4,5 milioni di euro.

PARTE A

SINTESI DEI PRINCIPALI RISULTATI CONSEGUITI NEL CORSO DEL 2002

6. A.1 ENERGIA PER IL FUTURO

Nel seguito viene riportata, per le principali linee di attività svolte nel 2002, una sintetica descrizione dei risultati più rilevanti ottenuti nel corso dell'anno.

6.1. *Il solare termodinamico*

Le linee strategiche dell'intervento dell'ENEA in questo settore hanno l'obiettivo di sostenere le opportunità commerciali a breve termine del solare termoelettrico e di sviluppare sistemi e applicazioni solari innovativi, realizzando e dimostrando miglioramenti di qualità e di funzionalità dei componenti e del sistema; l'obiettivo ultimo è una riduzione dei costi capace di alimentare la diffusione su larga scala della tecnologia.

A questo fine, risulta necessario realizzare a breve termine (3 anni) impianti dimostrativi, allo scopo di stabilire i costi e la percorribilità dell'opzione solare termoelettrica. La scelta ENEA per questo tipo d'impianto è quella di utilizzare la tecnologia dei collettori parabolici lineari, già ampiamente collaudata, progettando, però, una serie di profonde innovazioni, mirate sia ad eliminare o minimizzare gli svantaggi connessi alle condizioni climatiche non ottimali delle nostre regioni mediterranee, sia a sviluppare una originale nicchia di mercato competitiva a livello nazionale e internazionale.

In particolare, il lavoro tecnico-scientifico è stato focalizzato sui sistemi di captazione dell'energia solare, proseguendo le attività già iniziate nel 2001 con la produzione di due brevetti ENEA, e sulla scelta di un fluido adatto a trasportare ed accumulare il calore ad alta temperatura captato dal sole.

Inoltre, allo scopo di consentire una verifica sperimentale delle problematiche d'insieme dell'impianto, sono stati progettati e, in parte, già realizzati una serie di apparati di prova, tra cui i più importanti sono l'impianto MOSE, per prove di termo-fluidodinamica con i sali, e il Circuito Prova Collettori solari (PCS), per prove integrate su scala reale: entrambi gli impianti saranno operativi entro il 2003.

Per quanto riguarda, invece, la localizzazione degli impianti dimostrativi, è stata individuata, presso il comune di Montalto di Castro, l'area del laboratorio LASA, per il quale è stato preparato un progetto preliminare e sono state attivate le procedure amministrative per il nulla-osta al suo utilizzo. Infine, sono state acquisite tutte le informazioni e le certificazioni necessarie alla stesura del progetto preliminare di un impianto di taglia industriale; allo scopo di individuare il sito più idoneo, elemento fondante del progetto, sono stati effettuati diversi incontri, a vari livelli, tra ENEA, operatori industriali e Amministratori di regioni meridionali interessati alla realizzazione dell'impianto. Tra i vari siti presi in esame, al momento risulta di particolare interesse il sito in località Specchia (LE) non solo per ubicazione, caratteristiche morfologiche e di insolazione, ma anche per le dichiarazioni d'intenti delle Amministrazioni interessate.

Nel seguito vengono illustrati in dettaglio i principali risultati raggiunti nel corso dell'anno.

Il collettore parabolico lineare

Il collettore parabolico lineare, che costituisce l'elemento captante dei sistemi solari a concentrazione dei quali l'ENEA intende dimostrare la maturità industriale, è essenzialmente costituito da 4 parti: il tubo ricevitore, i pannelli riflettenti, la struttura di supporto ed il sistema di movimentazione. Vista l'estrema interconnessione degli ultimi tre elementi, la loro progettazione deve essere fatta in modo totalmente integrato.

Nel corso del 2002 è stato progettato un pannello riflettente innovativo, secondo criteri di ottimizzazione tecnica-economica rispetto sia ai requisiti funzionali richiesti, sia ai costi di produzione, installazione e di esercizio. Il progetto è stato basato sui carichi agenti sul collettore in varie condizioni operative; in particolare, sono stati considerati i carichi derivanti dal vento, carichi ricavati tramite simulazioni numeriche (condotte con il codice di fluidodinamica FLUENT e con il codice di calcolo agli elementi finiti CASTEM 2000) e tramite prove sperimentali su modelli in galleria del vento. Per quanto riguarda il materiale composito costituente il pannello riflettente, sono state individuate le combinazioni dei materiali componenti la struttura (matrice, resina, rinforzo, core) più promettenti dal punto di vista del rapporto prezzo/prestazioni; la realizzazione dei primi prototipi è prevista per il 2003 ed è già stata individuata una PMI italiana (Powewall s.r.l) che presenta le caratteristiche di flessibilità e competenza richieste per la costruzione di questi prodotti innovativi.

Circa la struttura di supporto e il sistema di movimentazione, sono state definite le soluzioni costruttive più promettenti e le tecnologie da impiegare in produzione, e sono state individuate le interfacce industriali per la realizzazione (S.I.F.A. e Diplomatic rispettivamente).

E' stato infine progettato il sistema di caratterizzazione delle prestazioni ottiche dei collettori che verranno realizzati. Un prototipo del sistema è stato montato su banco ottico e, in base ai risultati delle prove effettuate su un campione in scala 1:10, è stato progettato il sistema pressoché definitivo da utilizzarsi sui sistemi reali. Le prime prove hanno mostrato risultati estremamente incoraggianti per quanto riguarda l'accuratezza ottenibile dal sistema.

Il sistema ricevitore

Per la realizzazione di un sistema ricevitore con rivestimento a basso costo, da utilizzare nel circuito prova collettori solari (PCS) del Centro ricerche della Casaccia, è stato scelto come rivestimento il nero di cromo depositato per elettrodeposizione; la progettazione e realizzazione del prototipo è stata effettuata in collaborazione con le società SAES GETTERS e ITIV.

Utilizzando il rivestimento di nero di cromo, è stato costruito un prototipo di tubo ricevitore con una giunzione vetro-metallo, ottenuta mediante flange da alto vuoto; il prototipo è stato qualificato con successo presso la Saes Getters.

Presso l'impianto dell'ENEA REXSOR (Radiating Experiment on Solar Receiver), invece, è stata eseguita la completa caratterizzazione termica di un mock-up simulante una porzione di 25 cm del tubo ricevitore; tali misurazioni hanno un rilevante interesse per una corretta gestione del ricevitore nell'impianto solare.

Il mock-up è costituito da un tubo di acciaio inossidabile, con e senza *coating*, riscaldato elettricamente per via indiretta, e da un tubo coassiale di diametro maggiore di pyrex, con un vuoto spinto di 2 Pa tra acciaio e vetro. La caratterizzazione termica è consistita nella definizione sperimentale dei campi termici che interessano il tubo di acciaio inossidabile ed il rivestimento in pyrex, in funzione della temperatura media raggiunta nel tubo metallico. In un

range sperimentale della temperatura del tubo metallico da 230 a 580 °C, è stata misurata una variazione della temperatura massima del vetro da un minimo di circa 80 °C ad un massimo di 300 °C, in corrispondenza degli estremi della temperatura misurata nel tubo di acciaio.

Utilizzando il codice di calcolo FLUENT, è stata completata la valutazione dell'azione del vento sul sistema ricevitore; inoltre, sono stati messi a punto degli strumenti di calcolo per le analisi termomeccaniche sugli stress (deformazioni e integrità strutturale).

In parallelo a queste attività, è stato progettato un nuovo impianto sperimentale, denominato MOSE (MOlten Salt Experiences), da realizzarsi mediante opportune modifiche del preesistente impianto sperimentale CFA del Centro ricerche ENEA della Casaccia, al fine di effettuare le prove sulla termo-fluidodinamica con i sali fusi del sistema ricevitore, nonché di altri sistemi e componenti. Le modifiche sono state realizzate al 40% e verranno completate entro il primo quadrimestre 2003; successivamente, verranno effettuate le prime prove sperimentali previste al fine della validazione delle correlazioni di scambio termico.

Circa il nuovo tipo di rivestimento selettivo del ricevitore, da impiegare negli impianti ottimizzati, è stato realizzato un nuovo rivestimento di tipo ceramico-metallico (CERMET) ed è stata individuata ed ottimizzata una miscela di materiali (Mo-SiO₂) valida per le temperature di esercizio dell'impianto a sali fusi. E' stato inoltre siglato un accordo di riservatezza con la SCHOTT per lo scambio di informazioni tecniche finalizzato alla realizzazione di un involucro protettivo del tubo ricevitore da utilizzare sul sistema ricevitore con coating selettivo di progettazione ENEA.

Contemporaneamente, è stato allestita e messa a punto nel Centro ricerche ENEA di Portici, la tecnica di misura reale della emissività emisferica, con l'obiettivo di misurare direttamente la capacità radiante dei coating realizzati, termostatati sotto vuoto, a temperature comprese nell'intervallo da 100 a 700 °C.

Sempre a Portici, in collaborazione con la TFE, Thin Film Equipment di Agrate Brianza (MI), è stata progettata una apparecchiatura per realizzare a livello industriale il rivestimento CERMET con tecnica di co-sputtering su tubi ricevitori in scala reale (4 metri).

Circuiti sperimentali: l'impianto PCS

L'impianto PCS (Prova Collettori Solari) ha la funzione di consentire la valutazione delle prestazioni energetiche, ottiche e meccaniche dei prototipi di collettori e ricevitori solari sviluppati dall'ENEA in collaborazione con partner industriali. I test devono essere effettuati in condizioni di portata e di temperatura quanto più prossime a quelle che si verificheranno sull'impianto reale.

Il circuito sperimentale PCS, in fase di realizzazione presso il CR Casaccia, potrà inoltre servire anche a testare altri componenti critici ai fini dell'utilizzazione dei sali fusi come fluido di lavoro, quali pompa di circolazione, valvole, sistemi di misura; il circuito, inoltre, consentirà di verificare alcune procedure operative, come la fusione ed il caricamento iniziale dei sali e il drenaggio dei sali dalla rete, ed alcuni sistemi ausiliari, quali il riscaldamento della rete e dei componenti.

I principali risultati conseguiti nell'anno 2002 riguardano lo sviluppo del progetto preliminare e, successivamente, la realizzazione del progetto esecutivo dell'impianto; nello specifico, essi comprendono:

- la progettazione preliminare e redazione di tutta la documentazione, compreso il VIA (valutazione di impatto ambientale), necessaria per l'approvazione da parte degli

organi competenti della Regione Lazio della realizzazione del circuito di prova e di tutte le infrastrutture civili;

- la progettazione delle specifiche funzionali e operative del sistema di tubazioni e dei suoi componenti, con particolare riguardo sia alle dilatazioni termiche in condizioni di esercizio (percorsi particolari delle tubazioni, inserimento di dispositivi di compensazione e di scarico del peso), sia alle caratteristiche meccaniche e funzionali dei componenti di linea;
- la progettazione della posizione delle tubazioni e dei componenti principali di processo, al fine di garantire sia un drenaggio accurato nelle fasi di stand-by del circuito a sali fusi, sia l'instaurarsi di opportune guardie idrauliche che garantiscano la gestione della fase di caricamento/scaricamento dei sali fusi (con temperature di 550°C) in condizioni di massima sicurezza operativa e funzionale;
- la progettazione dei dispositivi e dei componenti di tracciatura per il riscaldamento delle tubazioni e delle "prese fluide" di misura, al fine di evitare il congelamento dei sali (anche nei possibili punti di ristagno) e il loro scongelamento in caso di incidente;
- la definizione delle caratteristiche generali dei componenti speciali principali di processo, quali il serbatoio di accumulo, il fusore dei sali, la caldaia elettrica e lo scambiatore di calore sali-aria, per i quali sono richieste certificazioni e autorizzazioni (ISPESL e altro);
- la progettazione degli impianti elettrici e di tutto il complesso delle apparecchiature di alimentazione in MT/BT e di comando/segnalazione/allarme afferente all'impianto;
- la definizione del sistema di controllo (misura, regolazione, indicazione, allarme e altro) per la gestione del processo, in tutti gli aspetti funzionali e costruttivi.

Caratterizzazione siti

La conoscenza dell'andamento orario della radiazione diretta al suolo è uno dei requisiti fondamentali per la progettazione e per la valutazione delle prestazioni di sistemi solari a concentrazione. Sul territorio nazionale, le stazioni che misurano tale parametro sono poche, soprattutto in confronto con la disponibilità di dati di radiazione globale, e tale lacuna è ancora più marcata in relazione alla disponibilità di serie storiche di lunga durata.

Per ovviare a tale carenza di dati, nel corso del 2002 è stata conclusa l'installazione sul territorio nazionale di 4 stazioni, completamente automatizzate, per la misura e la trasmissione remota dei dati di maggiore interesse per impianti solari a concentrazione. Due delle quattro stazioni sono state localizzate presso centri ENEA (Casaccia e Trisaia), mentre altre due sono state installate nei siti presso i quali l'ENEA sta valutando la possibilità di realizzare impianti solari a concentrazione dimostrativi (Montalto di Castro e Specchia); nel 2003, la rete sarà ulteriormente estesa per comprendere anche una località algerina. Si ricorda a tal proposito che il futuro mercato delle tecnologie solari a concentrazione sarà particolarmente interessante per i paesi sulla sponda sud del mediterraneo.

Le stazioni sono in grado di misurare, oltre al valore della radiazione globale sul piano orizzontale, le due componenti nelle quali essa è scomponibile: la radiazione diffusa dall'atmosfera e quella collimata proveniente direttamente dal disco solare. A Montalto di Castro e a Specchia, inoltre, è stata installata ulteriore strumentazione per valutare la direzione e la velocità del vento a varie altezze: anche questi parametri, infatti, sono molto importanti per valutare il carico del vento agente sui sistemi di captazione e l'orientazione ottimale per limitarne gli effetti negativi.

La realizzazione della rete consentirà di costituire un database di radiazione diretta al suolo, tramite il quale elaborare statistiche e valutare le potenzialità di diffusione sul territorio

nazionale delle tecnologie solari a concentrazione. A tal fine, sono stati aggiornati e messi a punto una serie di modelli di calcolo e di programmi, basati sul metodo “Heliosat”, per la stima della radiazione globale al suolo a partire dall’analisi di immagini satellitari.

Accanto a questo software, la cui versione base ha già consentito la produzione di mappe di radiazione globale giornaliera al suolo, nel 2002 è stato sviluppato un metodo complementare che permette di calcolare direttamente la radiazione collimata con elevata accuratezza. Il modello, denominato “Solarmet”, attualmente sviluppato in ambiente di MS Excel, sarà implementato, nel corso del corrente anno, in un programma autonomo.

Impianti dimostrativi

L’attività di progettazione e realizzazione di impianti dimostrativi riguarda preliminarmente la individuazione del sito e la messa in cantiere di tutte le azioni per ottenere le autorizzazioni necessarie per giungere alla stesura di un progetto attuativo.

Per il LASA, un laboratorio solare avanzato da dedicare ad attività di ricerca e sviluppo e presso il quale realizzare un impianto solare termodinamico dimostrativo da 4 MWe, è stato individuato il sito, in località Pian dei Cangani - presso la centrale ENEL di Montalto di Castro - relativamente vicino al Centro ENEA Casaccia.

Sono state acquisite informazioni e elaborate analisi tecniche in conformità alla Legge quadro sui LLPP n.109/94 (indagini geologiche, idrogeologiche e archeologiche, studio di impatto ambientale, valutazione della sicurezza di cantiere, calcolo sommario della spesa) ed è stato eseguito il *Progetto Preliminare* dell’impianto. Il progetto è completo di planimetrie e disposizione dei componenti nel perimetro definito secondo la convenzione siglata con il Comune di Montalto di Castro. La documentazione emessa, da integrare con la valutazione d’incidenza SIC (Siti di Importanza Comunitaria, Pian dei Cangani), è idonea alla convocazione della Conferenza dei Servizi cui seguirà il rilascio delle autorizzazioni alla costruzione.

Parallelamente, è iniziata la stesura del Rapporto di sicurezza che permetterà il rilascio del nulla-osta di fattibilità e la relativa autorizzazione all’esercizio dell’impianto LASA.

A seguito di una serie di incontri tra l’ENEA e la Regione Puglia, inoltre, è stato individuato un sito in località Masseria Curtivecchi, nel Comune di Specchia (LE), per la realizzazione dell’impianto solare innovativo ISIS, una centrale solare termodinamica per la produzione di energia elettrica da 12 MWe, dimostrativa della taglia e della tecnologia industriali.

E’ stato eseguito il *Progetto Preliminare* delle opere, sulla base delle informazioni tecniche e delle certificazioni di piano regolatore: il documento include gli elementi relativi alla disponibilità del terreno, alla geologia, idrogeologia ed archeologia dell’area, per la verifica di fattibilità dell’intervento, nonché gli elaborati tecnici per avviare l’iter delle autorizzazioni alla realizzazione. La valutazione della disponibilità delle aree, secondo quanto indicato dall’Amministrazione Comunale, ha permesso di definire la sistemazione ed il dimensionamento di sistemi e componenti d’impianto, come riportato nelle planimetrie allegate al progetto.

Questa attività di progettazione tecnica ha permesso di valutare in fase preliminare l’impatto ambientale dell’impianto e di definire le indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza.