soggetti) ed i rimanenti 1,1 milioni per attività di formazione. Complessivamente, quindi, la percentuale di avanzamento del progetto è pari ad oltre l'85%; la completa operatività dell'edificio è prevista per giugno 2005.

3.2. 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; il quadro riassuntivo dei progetti è riportato nella tabella seguente.

PROGETTI STRATEGICI (L.449/97)

Anno	Progetto	Costo attività (Ml Euro)	Contributo MIUR (Ml Euro)
1998	Accelerator Driven System ADS	4,924	2,582
	Meccanismi di azione ed effetti biologici delle radiazioni ionizzanti e degli agenti tossici.	0,981	0,361
	Laser/Tecniche di datazione e diagnostica	3,886	1,549
	Telepresence Interface Architecture	1,239	0,465
1999	Metodologie e sistemi integrati per la qualificazione di produzioni orticole del Fucino	1,033	0,614
	Diagnostica di manufatti architettonici	1,033	0,409
	Riduzione degli effetti sismici su manufatti architettonici	1,291	0,792
	Caratterizzazione delle basi molecolari di risposta alla radioterapia	1,033	0,256
	Miglioramento della capacità ricettiva dei corpi idrici	1,550	0,716
	Piattaforma per l'offerta di servizi a distretti virtuali	1,808	1,227
2000	Materiali compositi high tech e coatings ceramici	4,002	2,710
	Gestione conoscenza nella sanità	3,059	2,018
	Sorgente pulsata auto-amplificata di radiazione coerente	9,554	6,621
	Geni e loro funzione: un approccio integrato	2,976	2,062
	TOTALE	**38,369**	**22,382**

Il costo complessivo delle attività ammonta a 38,369 milioni di euro, di cui 19,263 milioni per attività svolte dall'ENEA e 19,106 milioni per le attività svolte dai partner; il contributo complessivo del MIUR ammonta a 22,382 milioni di euro, di cui 10,191 milioni a favore dell'ENEA.

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, due progetti sono stati formalizzati nel 2000, due nel 2001 e i rimanenti dieci nel 2002. Di conseguenza, i termini per il completamento delle attività variano da progetto a progetto: 5

progetti dovevano essere completati entro il 2003, 2 progetti entro il 2004 e 7 progetti entro il 2005.

A fine 2004, risultano rendicontate al Ministero attività per un costo totale di 22,984 milioni di euro, di cui 14,551 milioni per attività dell'ENEA; su tale spesa, il contributo complessivo a carico del Ministero è pari a 9,778 milioni di euro, di cui 7,169 milioni a favore dell'ENEA.

3.3. 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 del Fondo Sociale Europeo (FSE) 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).

Nell'ambito di questo bando, sono stati approvati 12 progetti a cui partecipa l'ENEA; i 12 progetti approvati e già finanziati riguardano il settore Agroindustria (3 progetti), Ambiente (6 progetti), Beni Culturali (2 progetti) e Trasporti (1 progetto).

Nella Tabella seguente è riportato il quadro riassuntivo dei progetti.

PROGETTI PON (FESR 2000-2006, FSE)

Titolo del Progetto	Totale Progetto		Attività ENEA	
	Costo (k€)	Finanz. MIUR (k€)	Costo (k€)	Finanz. MIUR (k€)
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
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
Sviluppo ed applicazioni di materiali compositi particellati: valorizzazione di residui industriali e sovvalli di R.S.U.	2.633,930	1.876,030	1.335,484	1.007,534
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
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
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
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
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
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
Moduli avanzati per vettori di trasporto passeggeri	15.489,500	10.557,100	2.508,400	1.769,800
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
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
TOTALE	**83.955,508**	**59.576,258**	**21.520,217**	**14.831,635**

Complessivamente, i 12 progetti approvati, tutti di durata triennale, prevedono attività di ricerca e di formazione per un costo totale di 83,955 milioni di euro, di cui 21,520 milioni per attività dell'ENEA ed i rimanenti 62,435 milioni per attività dei partner. Il finanziamento complessivo a carico del Ministero ammonta a 59,576 milioni di euro, di cui 14,812 milioni a favore dell'ENEA ed i rimanenti 44,764 milioni a favore dei partner.

A causa delle notevoli dimensione dei progetti e dell'elevato numero di partner di ciascun progetto, l'iter per la definizione dei rapporti contrattuali fra i vari soggetti partecipanti è risultato lungo e difficile; di conseguenza, 10 progetti sono stati avviati nel corso del 2003 e 2

nel corso del 2004. A fine 2004, comunque, lo stato di avanzamento medio dei progetti risultava pari al 45% circa.

3.4. Progetti finanziati dal Fondo per gli Investimenti della Ricerca di Base (FIRB)

Il Fondo per gli Investimenti della Ricerca di Base, istituito con la legge 388/2000 e regolato dal DM 199/Ric dell'8 marzo 2001, prevede la possibilità di sottoporre al MIUR proposte di finanziamento di progetti di ricerca di base, sia in risposta a specifici bandi emessi dal Ministero, sia al di fuori dei bandi stessi ("sportello" FIRB), senza scadenze temporali prefissate. Ad oggi, nell'ambito di queste due modalità, sono stati ammessi al finanziamento (con atti contrattuali già formalizzati) 13 progetti, che vedono la partecipazione dell'ENEA in qualità di coordinatore (3 progetti) o di partner (10 progetti). Altri progetti sono in fase di esame da parte delle competenti commissioni di valutazione e potranno essere approvati e formalizzati nel prossimo futuro.

I 13 progetti già approvati e formalizzati prevedono attività dell'ENEA per un costo complessivo di 6,263 milioni di euro; a fronte di tali costi, è previsto un contributo FIRB di 4,494 milioni di euro.
Attualmente, tutti i progetti sono in regolare corso di svolgimento; sotto il profilo finanziario, il MIUR ha già erogato (o sta erogando) l'importo di circa 1,348 milioni di euro, a titolo di anticipo del 30% sul finanziamento complessivo.

Nella tabella seguente è riportato il riepilogo dei progetti finanziati dal FIRB.

QUADRO DI RIEPILOGO DEI CONTRATTI FIRB

Progetto	Costo attività ENEA (k€)	Contributo FISR (k€)	Ruolo ENEA
E-GEN – Laboratorio virtuale per la genomica, proteomica e bionformatica	885,850	680,000	Coord.
Microsistemi sensoriali per applicazioni estreme e ostili	955,000	743,000	Coord.
Propulsore elettrico per la trazione di veicoli:studio di un reformer a membrana per la produzione di idrogeno da idrocarburi	149,571	104,700	Coord.
Strutture semiconduttore superconduttore per l'elettronica integrata	90,223	63,156	Partner
Prototipo per nanofabbricazione di chip per elettronica e di dispositivi per optoelettronica basato su microlitografia EUV	1.238,807	867,090	Partner
MICROPOLYS – Microsistemi a base di polimeri	1.391,120	893,720	Partner
Saccharomyces cerevisiae come modello di cellula eucariote per lo studio dei processi di stress metabolico	164,286	115,000	Partner
Da arabidopsis a pomodoro: una rete scientifica ed una piattaforma tecnologica per la genomica funzionale dello sviluppo vegetale	351,716	246,000	Partner
Rete di ricerca su genomica e funzioni geniche della risposta delle piante a stress ambientali	310,000	245,000	Partner
Meccanismi molecolari per la fotosintesi	130,000	90,000	Partner
Sviluppo di tecniche di diagnostica laser per lo studio della combustione	64,286	45,000	Partner
Grasping di nanoparticelle catalitiche su fibre di carbonio	38,700	27,000	Partner
Sviluppo di microsistemi multifunzionali	494,014	374,560	Partner

TOTALE	**6.263,573**	**4.494,226**	

3.5. Progetti finanziati dal Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca (FISR) - Bando 2001

Nell'ambito del bando FISR scaduto a febbraio 2001 e relativo all'annualità di finanziamenti 1999 (Decreto del Ministro del Tesoro del 16 ottobre 2000), l'ENEA ha presentato, come coordinatore, richiesta di finanziamento per 7 progetti, relativi alle tematiche delle celle a combustibile (4 progetti), delle nanotenologie (1 progetto), dei sensori ottici ed elettroottici (1 progetto) e della modellistica molecolare (1 progetto); tutte e sette le proposte sono state approvate.

Complessivamente, i sette progetti, tutti di durata biennale, prevedono attività per un costo di 10,204 milioni di euro, di cui 4,751 milioni per attività svolte dall'ENEA e 5,453 milioni per attività svolte dai partner; il contributo complessivo a carico del Ministero (MIUR) ammonta a 5,003 milioni di euro, di cui 2,337 milioni come contributo all'ENEA ed i rimanenti 2,666 milioni come contributo ai vari partner dei progetti.

Nella tabella seguente è riportato il quadro di riepilogo dei sette contratti.

QUADRO DI RIEPILOGO DEI CONTRATTI FISR – BANDO 2001 A COORDINAMENTO ENEA

Progetto	**Costo attività (k€)**			**Contributo FISR (k€)**		
	ENEA	*Partner*	*Totale*	*ENEA*	*Partner*	*Totale*
Impianti celle a combustibile a carbonati fusi: dal laboratorio alla commercializzazione	774,685	1.838,586	2.613,271	383,469	910,100	1.293,569
Sviluppo di sistemi di accumulo di idrogeno in leghe metalliche per veicoli a celle a combustibile	888,305	661,064	1.549,370	439,711	327,227	766,938
Sviluppo di tecnologie e componenti per sistemi con celle a combustibile ad elettrolita polimerico	1.187,850	1.687,781	2.875,632	587,986	835,451	1.423,437
Meccanosintesi di materiali e componenti per celle a combustibile	744,429	133,000	877,429	368,492	65,835	434,327
Bioarrays	374,947	348,091	723,039	188,506	169,397	357,904
Sviluppo di tecnologie e modellazione di processi per la sintesi di nanofasi e di materiali nanostrutturati	646,562	608,943	1.255,506	302,385	270,773	573,158
Modellazione computazionale delle interazioni intracellulari di sistemi di molecole proteiche	134,280	175,594	309,874	66,468	86,919	153,387
TOTALE	**4.751,058**	**5.453,059**	**10.204,121**	**2.337,017**	**2.665,702**	**5.002,720**

I costi dell'ENEA per lo svolgimento delle attività sono costituiti da 2,089 milioni di euro per spese di personale, da 0,954 milioni per spese generali e da 1,708 milioni per altre spese (spese correnti, investimenti, contratti a terzi).

A causa della lunghezza dell'iter di esame ed approvazione delle proposte, i decreti di affidamento all'ENEA sono stati emessi a fine 2002 (1 progetto) e ad inizio 2003 (6 progetti); a fine 2003, comunque tutti i progetti risultano avviati ed in regolare svolgimento. Il completamento di tutte le attività progettuali è previsto entro i primi mesi del 2005.
Sotto il profilo finanziario, il Ministero ha già erogato all'ENEA l'importo di 0,701 milioni di euro, come anticipo del 30% del contributo totale previsto a favore dell'Ente. Inoltre, nel corso del 2004 sono stati trasmessi al Ministero i primi consuntivi di attività (prima annualità) relativi ai progetti "Modellazione" e "Accumulo di H_2". La spesa totale consuntivata ammonta a 824,430 migliaia di euro, di cui 427,903 migliaia per spese dell'ENEA; a fronte di tale consuntivo, è previsto un contributo del MIUR pari a 408,093 migliaia di euro, di cui 211,821 migliaia a favore dell'ENEA.

Nell'ambito dello stesso bando, inoltre, sono stati approvati altri sei progetti, coordinati dal CNR, da Università o altri soggetti, a cui l'ENEA partecipa come partner. I sei progetti, di durata biennale, riguardano le tematiche delle celle a combustibile (4 progetti), delle nanotecnologie (1 progetto) e dei sensori (1 progetto) e prevedono attività dell'ENEA per un costo complessivo di 440,704 migliaia di euro. Il costo delle attività dell'ENEA è costituito da 333,541 migliaia di euro per spese di personale e spese generali e da 107,163 migliaia di euro per altre spese (spese correnti, investimenti, contratti a terzi); a fronte di tali costi, è previsto un contributo FISR di 217,413 migliaia di euro.

A causa della lunghezza dell'iter di esame ed approvazione delle proposte, i contratti con gli Enti coordinatori dei progetti sono stati formalizzati a fine 2002 (2 progetti) e ad inizio 2003 (4 progetti); il completamento di tutte le attività progettuali è previsto entro i primi mesi del 2005.

4. I PROGRAMMI SVOLTI IN COLLABORAZIONE CON IL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE

Il 15 gennaio 2003, l'ENEA ha stipulato un Accordo di Programma con il Ministero delle attività produttive per la realizzazione di una parte delle azioni previste dal Progetto Operativo Energia FESR "Interventi di supporto per il potenziamento delle attività di coordinamento, indirizzo, assistenza tecnica alle Regioni nel settore energia". Il Progetto, finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Assistenza Tecnica e Azioni di Sistema (PON ATAS) del Quadro Comunitario di Sostegno 2000 – 2006, è gestito dal Ministero delle attività produttive – DGERM come Amministrazione responsabile e Beneficiario finale. Il progetto è articolato su tre azioni (Azione 1, 2 e 3) ed ha un costo complessivo di 6 milioni di euro, di cui 4,5 milioni di contributo del FESR e 1,5 milioni di contributo nazionale; il contributo nazionale, a sua volta, risulta a carico del Fondo di rotazione (legge 183/87) per 1,050 milioni di euro e dei soggetti attuatori per i rimanenti 0,45 milioni (7,5% del costo complessivo).

Il MAP – DGERM ha individuato come soggetti attuatori delle Azioni 1 e 2 del progetto l'ENEA e l'Istituto per la Promozione Industriale, affidando all'ENEA l'esecuzione delle attività previste dall'Azione 1 *"Sostegno alla progettazione e realizzazione dei piani energetici regionali"*; inoltre, all'ENEA è stato affidato lo svolgimento delle attività di assistenza alla Segreteria tecnica prevista dalla Azione 3, di cui è soggetto attuatore lo stesso MAP DGERM. L'Azione 1, affidata all'ENEA, prevede un programma di attività, articolato sugli anni 2001-2008, del valore complessivo di 2.790 migliaia di euro, di cui 2.092,5 migliaia a carico del FESR, 488,250 migliaia carico del Fondo di rotazione e le rimanenti 209,250 migliaia a carico dell'ENEA; inoltre, risultano completamente a carico dell'ENEA le attività di assistenza alla Segreteria tecnica, per un costo complessivo di 15,750 migliaia di euro.

Le attività sono in corso di svolgimento e vengono regolarmente rendicontate al Ministero. A fine 2004, il consuntivo delle attività svolte (1 ottobre 2001 – 30 settembre 2004) ammonta complessivamente a circa 2,047 milioni di euro, di cui 1,962 milioni per spese di personale e spese generali e 0,085 milioni per spese progettuali.

Nel novembre 2003, inoltre, l'ENEA ha avviato la formalizzazione di un Accordo di Programma con il Ministero delle attività produttive per la realizzazione del Progetto Operativo Energia FSE "Sviluppo di modelli e strumenti formativi di riqualificazione e rafforzamento della P.A. nel settore energetico". Il Progetto, finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Assistenza Tecnica e Azioni di Sistema (PON ATAS) del Quadro Comunitario di Sostegno 2000 – 2006, è gestito dal Ministero delle attività produttive – DGERM. che ha individuato come Ente attuatore l'ENEA.
L'Accordo, sottoscritto il 2 dicembre 2003, prevede un costo totale per le attività ENEA di 0,5 milioni di euro, ripartito nelle annualità 2000-2008, di cui 0,35 milioni a carico del Fondo Sociale Europeo PON ATAS e 0,15 milioni a carico del relativo finanziamento nazionale (legge 183/1987). Le attività sono in corso di svolgimento e vengono regolarmente consuntivate al Ministero; a fine settembre 2004, il consuntivo delle attività svolte ammonta a circa 0,360 milioni di euro, interamente a carico del Ministero.

5. IL CONTRATTO DI ASSOCIAZIONE EURATOM-ENEA

Il Contratto di Associazione EURATOM - ENEA è il principale strumento attraverso cui vengono programmate, gestite e cofinanziate le attività svolte sulla fusione a livello nazionale. Infatti, in base alla delibera CIPE del 19 ottobre 1983, all'ENEA è stata affidata la responsabilità di programmare e controllare tutte le ricerche sulla fusione svolte in Italia, incluse quelle svolte nell'ambito di collaborazioni europee o, in generale, internazionali; di conseguenza, dopo l'approvazione della delibera, l'ENEA è divenuto il referente nazionale dell'EURATOM per l'Italia ed il contratto di associazione EURATOM - ENEA comprende sia le attività svolte direttamente dall'ENEA, sia quelle svolte dai partner (CNR e RFX), sia quelle svolte da altri soggetti (Consorzio CREATE, Politecnico di Torino, Università di Catania, Università di tor Vergata) mediante contratti affidati dall'ENEA a questi soggetti stessi.
Per il 2004-2005, il Contratto di associazione prevede un contributo massimo (il "plafond") per le attività di "supporto generale" (confinamento magnetico, fusione laser, notifications per JET, tecnologie di base) pari a 17.510.500 euro più 3.368.200 euro di residuo del precedente plafond per un totale pari a circa 20,8 milioni di euro; dato che le attività di supporto generale

vengono finanziate al 20%, questo plafond corrisponde ad una spesa massima (personale incluso) di 104,4 milioni di euro per i due anni.

Sulla base della previsione aggiornata di consuntivo 2004, pari a circa 48,36 milioni di euro, è prevedibile un contributo complessivo di circa 9,67 milioni, di cui 4,9 milioni per attività svolte direttamente dall'ENEA, 0,66 milioni per attività svolte complessivamente dal Consorzio CREATE, dal Politecnico di Torino, dall'Università di Tor vergata e dall' Università di Catania nell'ambito di contratti con l'ENEA, circa 3,1 milioni per attività svolte da RFX e circa 0,99 milioni per attività svolte dal CNR.
Nel contratto di associazione, inoltre, sono incluse anche specifiche attività (tecnologie, contratti EFDA, 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 2004, il costo di queste attività, svolte in massima parte dall'ENEA, risulta pari a circa 10,76 milioni di euro, con un contributo previsto per l'ENEA di circa 2,2 milioni di euro.

PARTE A
SINTESI DEI PRINCIPALI RISULTATI CONSEGUITI NEL CORSO DEL 2004

6. A.1 ENERGIA PER IL FUTURO

Nel seguito viene riportata, per le principali linee di attività svolte nel 2004, una sintetica descrizione dei risultati più rilevanti ottenuti nel corso dell'anno.

6.1. Il solare termodinamico

L'attività di ricerca e sviluppo dell'ENEA è finalizzata alla realizzazione di impianti solari a concentrazione in grado di fornire calore ad alta temperatura utilizzabile sia per la produzione di energia elettrica che di idrogeno mediante processi termochimici.
Trascorsi tre anni di attività, si delinea in termini sempre più concreti ed immediati l'obiettivo finale di costruire e mettere in esercizio impianti dimostrativi che consentano la diffusione su ampia scala delle tecnologie e dei processi sviluppati e servano da stimolo per la creazione di un mercato autostostenuto.
Nel corso del 2004, per quanto riguarda la produzione di energia elettrica, l'attività principale, finalizzata alla realizzazione del Progetto Archimede (l'integrazione nella centrale ENEL a ciclo combinato di Priolo Gargallo, Siracusa, di un impianto solare a concentrazione ENEA), ha riguardato la ricerca e la sperimentazione su nuovi e sempre più efficienti ed economici tipi di componenti e sistemi. Ciò è stato possibile grazie al contributo degli impianti sperimentali realizzati in ENEA, primi fra tutti l'impianto PCS della Casaccia. Dopo la messa in esercizio a inizio anno, è stata condotta e conclusa una campagna di prove sperimentali sui primi prototipi di collettori solari, pannelli riflettenti e tubi ricevitori. Contemporaneamente, presso il Laboratorio di Portici, si è lavorato (progetto preliminare e trattativa privata per l'appalto dei lavori) per la costruzione, entro il 2005, di un apparato pilota per realizzare il rivestimento ceramico-metallico (CERMET) dei tubi ricevitori dell'impianto di Priolo Gargallo (tubi di acciaio lunghi 4 metri).

Collettore solare
Sono state completate le prove del primo prototipo di collettore solare parabolico lineare installato sull'impianto PCS (Prova Collettori Solari) della Casaccia; le prove sono state volte essenzialmente ad ottimizzare le caratteristiche funzionali ed i costi di produzione e a portare questo componente allo stato di maturazione di prodotto completamente industrializzato e disponibile sul mercato.
In particolare, per quanto riguarda i pannelli riflettenti, dai risultati delle prove è emersa la necessità di sviluppare due linee di attività sulle quali procedere in parallelo: la soluzione a pannello sandwich e quella a vetro stratificato. Mentre per quest'ultima sono iniziate le prime realizzazioni di prototipi, per i pannelli sandwich, stante ancora la verifica dei costi dei processi produttivi più idonei, è stata effettuata una ampia caratterizzazione sperimentale presso l'Università di Perugia, che dovrebbe eliminare le causa del degrado riscontrato in questa soluzione
Partendo dall'esperienza maturata nella fabbricazione e nell'esercizio dei collettori da 50 metri istallati presso l'impianto PCS, si è ritenuto necessario, nell'ottica dell'impianto di potenza di Priolo Gargallo (Progetto Archimende), portare la lunghezza del collettore a 100 metri. Questo

ha richiesto l'avvio di una riprogettazione e verifica degli elementi strutturali più significativi, semplificando ove possibile e tenendo conto delle mutate azioni di carico, legate sia alla maggiore lunghezza che alle caratteristiche del nuovo sito. Attraverso alcune prove tecnologiche effettuate presso la SIFA, la società che ha fornito gli elementi strutturali del PCS, si sono raggiunte notevoli razionalizzazioni rispetto al progetto attuale.
E' stata condotta una serie di simulazioni con codici di calcolo CFD (FLUENT ed ANSYS) al fine di determinare, per vari assetti del collettore, la distribuzione delle principali grandezze fluidodinamiche e dei carichi risultanti; in parallelo, è stata effettuata una sperimentazione in galleria del vento con il concorso dell'Università di Perugia.
Relativamente, poi, al sistema di inseguimento, l'attività svolta ha riguardato lo sviluppo e la progettazione di massima della versione industrializzata di un apparato notevolmente modificato rispetto al prototipo del PCS, con l'obiettivo principale di conseguire una consistente riduzione di costi.
Per quanto riguarda l'attività di caratterizzazione ottica di materiali e componenti, nel corso del 2004 è stato ulteriormente potenziato il profilometro ottico realizzato presso il centro della Casaccia. Alle funzionalità già implementate è stata aggiunta la possibilità di valutazione in 3 dimensioni dei profili di pannelli piani. Con lo strumento, inoltre, è continuata la caratterizzazione di pannelli riflettenti di varie tipologie realizzative.

Sistema ricevitore
Sono stati analizzati i dati sperimentali della prima serie di tubi ricevitori ENEA, con rivestimento in nero di cromo. Questi hanno permesso di caratterizzare le prestazioni dell'impianto PCS e definire le cause delle rotture dei tubi di vetro che si sono verificate nella prima fase della campagna sperimentale: sono state fatte, di conseguenza, alcune modifiche al progetto iniziale del tubo ricevitore, introducendo degli appositi schermi. Contemporaneamente, è stato stipulato un accordo con la Schott per la fornitura di una serie di tubi ricevitori con rivestimento in CERMET, già installati sull'impianto PCS per la seconda campagna sperimentale del 2005.
Nel corso del 2004, è stata espletata la trattativa privata per l'appalto ed è stato stipulato il contratto con la società SISTEC di Massa Martana (PG) per la fornitura di un apparato pilota di sputtering, per la fabbricazione di coating CERMET spettralmente selettivi su tubi di acciaio lunghi 4 metri. L'apparato pilota sarà collocato nella Hall Tecnologica del C.R. Portici entro fine luglio 2005, ed è pertanto già iniziata l'attività per rendere libera la Hall dalle apparecchiature attualmente presenti ed allestire i servizi (potenza elettrica, linee gas, ecc.) e gli apparati ausiliari necessari (carro ponte, vasca di lavaggio, ecc.). La costruzione e la messa in esercizio di questo apparato consentirà la realizzazione di un tubo ricevitore con alte prestazioni.
Sempre a Portici, l'attività di ricerca si è concentrata, oltre che sulla produzione di nuovi CERMET capaci di fornire migliori prestazioni, anche sulla verifica, in collaborazione con la società Galileo Avionica, della fattibilità di un processo di sputtering reattivo su un tubo substrato di dimensioni ridotte, in modo da ottenere le prime serie di tubi ricevitori con CERMET ENEA da provare sull'impianto PCS, possibilmente entro la fine del 2005.
In parallelo alla realizzazione del rivestimento selettivo, l'attività sul sistema ricevitore è proseguita con lo sviluppo dell'assemblaggio del sistema ricevitore e quindi con il passaggio dalla fase di fabbricazione su scala laboratorio alla fase di produzione di tipo pre-industriale, con l'impiego di apparecchiature e strumentazioni simili a quelle da utilizzare per una produzione su vasta scala. Sono state, perciò, approvvigionate tutte le apparecchiature necessarie per realizzare una linea di produzione semiautomatica, che riduca il numero degli

interventi manuali degli operatori durante il processo di fabbricazione (alimentatore in c.c. con controllo remoto, apparecchiatura di chiusura automatica del codolo di vetro, macchina di attivazione del getter al Ba).

Fluido termovettore e circuito primario

La sperimentazione sull'impianto PCS ha permesso, nel corso del 2004, di affrontare anche alcune problematiche relative al generatore di vapore e al sistema serbatoi.

In particolare, sono stati studiati il comportamento e i metodi di raccolta dei sali fusi in caso di fuoriuscita nell'ambiente a diverse temperature, pressioni e portate (piccole perdite o rotture di tubazioni); gli effetti della mancanza di circolazione in parti di tubazioni e di componenti e i sistemi di riscaldamento per mantenere ovunque la temperatura dei sali fusi superiore al punto di solidificazione; la messa a punto di interventi per situazioni incidentali e lo sviluppo di modelli e software di simulazione e di strumentazione in generale. In particolare, nel caso del sistema serbatoi di accumulo del calore, le principali problematiche studiate hanno riguardato gli eventuali fenomeni di ebollizione dei sali sui riscaldatori elettrici interni.

L'esecuzione di altre prove sperimentali si è orientata principalmente alla verifica della funzionalità e delle prestazioni del sistema di riscaldamento elettrico per impedenza e alla verifica del sistema di tenuta degli elementi cinematici (snodi sferici) sottoposti ad alta temperatura in presenza di sale fuso.

Il programma delle prove di riscaldamento effettuate sull'impianto ATTESA (Apparato di Test su Tubi E SAli) ha permesso di analizzare gli effetti del sistema di riscaldamento sulle termocoppie, sui trasduttori e su altri eventuali componenti dei sistemi di strumentazione; di verificare le soluzioni adottate per le connessioni elettriche e la validità del sistema di riscaldamento elettrico per la fusione del sale solidificato presente nella tubazione; di valutare le correnti indotte su circuiti formati da tubazioni adiacenti e il consumo energetico del sistema di riscaldamento ad impedenza. I risultati sono stati soddisfacenti e tali da confermare l'affidabilità e la funzionalità del sistema di riscaldamento elettrico per impedenza e quindi un suo possibile impiego nell'impianto solare a sali fusi.

Le prove per analizzare il comportamento dei prototipi di giunto sferico, realizzati su indicazioni ENEA presso la Soc. OMC (Officine Meccaniche Cavourresi) di Torino, indicano che il prototipo definitivo di questi elementi rotanti può sostituire i tubi flessibili attualmente impiegati sull'impianto PCS per agevolare le operazioni di movimentazione dei collettori ed il drenaggio dei sali. I test, condotti utilizzando l'impianto DISPACCI (DISpositivo di Prova degli Accoppiamenti CInematici), hanno evidenziato alcuni problemi di grippaggio nonchè trafilamenti del sale dalle tenute per effetto dell'elevata capillarità. Ciò ha fornito utili indicazioni per migliorare la forma delle guarnizioni, il tipo di materiale e la tipologia del giunto idraulico.

Sono state effettuate misure di trasmittanza e riflettanza di campioni di borosilicato trattati con coating antiriflesso, in fase di sviluppo presso il centro di Faenza, ed una serie di prove sperimentali per valutare la possibile applicazione di sensori di allarme per l'avvicinarsi delle condizioni di congelamento dei sali. Presso il centro di Portici è stata completata la realizzazione e messa a punto di un radiometro per la misura di alti flussi, attività che ha portato alla definizione di un brevetto, e sono stati costruiti e sperimentati due "collari" per la misura del flusso concentrato sul ricevitore.

Impianti sperimentali

Una volta completato il collaudo dell'impianto PCS, la prima campagna di sperimentazione e la relativa analisi dei dati sperimentali, è iniziata sul finire dell'anno la realizzazione di alcune modifiche dell'impianto prova collettori solari PCS, allo scopo di migliorarne la funzionalità e

la capacità. Le prove sperimentali riguarderanno anche prodotti industriali (tubi ricevitori Schott) per poter verificare ulteriori parti del sistema ricevitore, quali soffietto e giunzione vetro-metallo; a tal fine, sono state realizzate una serie di lavorazioni per l'adattamento alla nuova geometria e ad un più efficiente sistema di misura.
E' stata ultimata la sostituzione delle due linee da 50 m di tubi ricevitori ed è in via di completamento l'installazione di una più affinata sensoristica al fine di introdurre - per quanto possibile e opportuno - procedure automatiche per la gestione degli stati operativi dell' impianto e del collettore solare; l'impianto sarà di nuovo operativo nel febbraio 2005.
Nella stessa ottica, è proseguita l'attività di monitoraggio dal punto di vista chimico della miscela di sali del PCS e sono stati sperimentati e messi a punto metodi per la misura on-line di alcune grandezze significative per il controllo di un impianto solare.

Progettazione e realizzazione dell'impianto dimostrativo
Le attività finalizzate alla realizzazione dell'impianto dimostrativo Archimede da realizzarsi presso la centrale di Priolo Gargallo, secondo il Protocollo di Intesa tra ENEA ed ENEL del 25 settembre 2003, sono state articolate essenzialmente nella redazione dei documenti previsti dal protocollo stesso.
Entro i termini previsti, di concerto con il gruppo di lavoro ENEL, è stato redatto il Progetto Preliminare che raccoglie gli elementi tecnici ottenuti dalle attività di ricerca e sviluppo e dai calcoli della progettazione di base necessari per valutare compiutamente la fattibilità tecnico-economica dell'intervento. I contenuti del documento (di circa 280 pagine con più di 150 figure e disegni tecnici, circa 100 tabelle tecniche e 15 tavole formato A0) seguono in parte le previsioni della Legge Quadro sui Lavori Pubblici, pertanto il progetto fornisce una base di partenza del primo livello di progettazione richiesto dalla legge stessa.
Nel documento relativo ai Costi di realizzazione sono stati stimati, sulla base delle informazioni tecniche del progetto preliminare, i costi di realizzazione dell'impianto. Infine nel Conto Economico Previsionale sono stati calcolati, in funzione di diverse modalità ed entità ipotizzate per le incentivazioni per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, gli indici economici più importanti del progetto.
Nel mese di marzo 2004, alla presenza di varie autorità tra le quali il Ministro delle Attività Produttive, il Presidente dell'ENEA, l'Amministratore delegato dell'ENEL, in occasione dell'inaugurazione del nuovo ciclo combinato della centrale di Priolo Gargallo, è stato installato, con la duplice valenza dimostrativa e sperimentale, un modulo di collettore parabolico lineare ENEA da 12 metri. Su tale modulo sono stati montati specchi di nuova generazione che contengono miglioramenti costruttivi rispetto ai prototipi installati sull'impianto PCS.

6.2. Il sistema vettore idrogeno

Le attività per la produzione di idrogeno da dissociazione dell'acqua, ottenuta tramite energia solare, sono state inquadrate nell'ambito del Progetto TEPSI "Tecnologie e processi innovativi per affrontare la transizione e preparare il futuro del sistema idrogeno", finanziato dal Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca del Ministero della Ricerca (MIUR). Le attività del progetto sono complementari al programma di sviluppo e dimostrazione fino alla scala industriale delle tecnologie per la produzione di calore ad alta temperatura da fonte solare, che l'ENEA sta svolgendo con finanziamenti del Ministero delle Attività Produttive (MAP). Le attività svolte hanno, perciò, riguardano la ricerca di base, indirizzata prevalentemente alla verifica della

fattibilità ed allo sviluppo dei processi termochimici innovativi, attività propedeutica allo sviluppo di impianti dimostrativi.
Le attività di sviluppo di sistemi per l'accumulo dell'idrogeno in idruri sono state svolte nell'ambito di due progetti parzialmente finanziati dal MIUR (FISR 2000), mentre le analisi e gli studi sulle diverse tecnologie e sulle problematiche connesse con l'introduzione dell'idrogeno sono state svolte nell'ambito di progetti europei.

Infine, l'ENEA è stato presente, in rappresentanza dell'Italia, in alcune collaborazioni internazionali in corso, come l'Implementing Agreement dell'IEA sull'idrogeno, l'International Partnership for Hydrogen Economy promossa dal Department of Energy USA e l'Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform della Commissione Europea.

Processi termochimici per la produzione di idrogeno
Tra i principali processi di produzione di idrogeno quelli che hanno avuto particolare attenzione, perché più interessanti dal punto di vista della fattibilità tecnico-economica, sono stati il ciclo Zolfo-Iodio e il ciclo Ferriti miste.
Per lo Zolfo-Iodio sono stati acquisiti codici di simulazione ingegneristica per mezzo dei quali è stata svolta una attività di studio e valutazione del processo dal punto di vista termodinamico ed impiantistico che ha prodotto due importanti risultati. Il primo è la definizione di una soluzione originale (per la quale è in corso la richiesta di brevetto) per quella parte del ciclo dove si realizza la concentrazione e decomposizione dell'acido solforico. Il secondo è la realizzazione di una versione ibrida del ciclo caratterizzata, cioè, da una doppia alimentazione (solare e fossile) e da una produzione congiunta di idrogeno e metanolo.
È stata effettuata una analisi dei costi di produzione dell'idrogeno per un impianto di taglia industriale che utilizzi questa soluzione. I risultati ottenuti, peraltro conservativi per le ipotesi assunte, prospettano un valore del costo dell'idrogeno in linea con precedenti studi, elaborati da enti di ricerca internazionali e competitivi con il costo dell'idrogeno prodotto da altre fonti rinnovabili.
Parallelamente alle attività teoriche sono state svolte attività sperimentali relativamente ad alcuni sottosistemi del processo. In particolare le prove hanno preso in esame la dissociazione dell'acido solforico (a pressione atmosferica con e senza catalizzatori) e le tecniche di distillazione a membrana, in luogo della distillazione convenzionale, per la concentrazione degli acidi.
Relativamente al processo di produzione di idrogeno con l'uso di Ferriti miste, dopo i positivi risultati precedentemente conseguiti nel primo anno (nella verifica della fattibilità scientifica della reazione di produzione di idrogeno e nella produzione di ferriti con tre diversi processi di sintesi, alcuni dei quali brevettati) è stato realizzato un impianto sperimentale per la valutazione della reattività delle ferriti ai cicli di ossidazione e riduzione e si è avuta la sintesi per via tradizionale della fase reagente intermedia. Sono perciò iniziate una serie di sperimentazioni per effettuare la scelta dei materiali e dei metodi di inertizzazione delle ferriti al fine di ottenere un aumento della resistenza dei materiali ai cicli di reazione rigenerazione.
Sono stati, inoltre, eseguiti test di ciclaggio del materiale per valutare le rese delle semireazioni e del ciclo completo, in un impianto sperimentale da laboratorio, appositamente realizzato e brevettato per operare fino ad 850 °C e alla pressione di 8 bar.
Tutte queste attività sono state fondamentali e costituiscono la base di partenza per le attività previste dal progetto TEPSI, ormai approvato, che ha i finanziamenti del Ministero della Ricerca ed ha come obiettivo generale lo sviluppo di tecnologie, componenti e sistemi innovativi per promuovere la diffusione dell'idrogeno come vettore energetico per la produzione/conversione di energia nei diversi settori di applicazione a emissioni zero.

Sistemi di accumulo per l'idrogeno

In questo settore, sono proseguite le attività del progetto biennale (2003-2005) relativo allo sviluppo di sistemi di accumulo dell'idrogeno in leghe metalliche da utilizzare a bordo di veicoli, parzialmente finanziato dal MIUR (FISR) e coordinato dall'ENEA, con la partecipazione di CNR-ITAE, INFM e SAES Getters.

In tale ambito, le attività su materiali a base di magnesio hanno portato alla realizzazione di leghe con capacità di accumulo dell'idrogeno di oltre il 5% in peso, a temperature progressivamente decrescenti (si è passati da 440 °C a circa 265 °C). L'ENEA, in particolare, ha sottoposto i campioni sviluppati dai partners ad una approfondita caratterizzazione strutturale e di cinetica di assorbimento-desorbimento, dotandosi a tal fine anche di nuove attrezzature in grado di provare i materiali in ambiente corrispondente alle reali condizioni operative dei sistemi di accumulo di idrogeno. Inoltre, la sintesi di materiali e leghe a base di magnesio è stata integrata dalla definizione di opportuni modelli atomici, che prevedono numericamente il comportamento microscopico dell'immagazzinamento di idrogeno.

Accanto alle attività di sviluppo di nuovi materiali, il progetto prevede la progettazione e realizzazione di un prototipo pienamente ingegnerizzato di sistema di accumulo di idrogeno in leghe metalliche convenzionali (del tipo AB5). A tal fine, sono stati ottimizzati i processi di preparazione di leghe metalliche LaNi5 per una produzione in scala significativa (dell'ordine del kg), sono stati progettati il serbatoio e la relativa stazione di prova ed è stata avviata la loro realizzazione. Parte integrante di queste attività di ricerca dell'ENEA è stata la ideazione e progettazione di nuove strumentazioni e tecniche di misure (un calorimetro modificato ad alta pressione ed un sistema elettrochimico di analisi dei campioni), nonché la progettazione esecutiva di una modifica della stazione di prova veicoli per la prova di serbatoio di taglia significativa.

I sistemi di accumulo dell'idrogeno vengono studiati dall'ENEA anche nell'ambito di un progetto FISR (2003-2005) coordinato dal CNR e relativo allo sviluppo di microcelle a combustibile da utilizzare per l'alimentazione di dispositivi elettronici. In particolare, durante il 2004 è stata svolta un'approfondita analisi dei sistemi di accumulo a base di idruri metallici disponibili commercialmente, a seguito di una progettazione di massima di un micro-serbatoio di accumulo dell'idrogeno per applicazioni ai telefoni cellulari ed ai computer portatili. E' stata inoltre sviluppata una soluzione innovativa, con un originale micro-sistema di accumulo di idrogeno basato sulla produzione da sodio boro idruro: di tale soluzione è stata avviata la protezione brevettuale.

Introduzione del vettore idrogeno nel sistema energetico

L'analisi delle problematiche connesse con l'introduzione dell'idrogeno sono state condotte nell'ambito di diversi progetti europei.

Nel Progetto HySociety, che ha come obiettivi l'identificazione e la rimozione delle barriere, specialmente di carattere non tecnico, che ostacolano la diffusione dell'idrogeno, l'ENEA ha coordinato il Gruppo di Lavoro responsabile dello sviluppo dei Piani di azione per i soggetti interessati alla penetrazione dell'idrogeno (politici, industriali, sociali). In particolare, sono state definite le azioni da avviare già nel breve medio termine, per creare le condizioni essenziali per una penetrazione diffusa nel mercato energetico in un futuro più lontano. I documenti prodotti permettono di identificare non solo le azioni più idonee, ma anche il livello di integrazione che deve essere raggiunto tra di esse per ottimizzare la resa degli investimenti ed evitare ritardi che potrebbero ridurre in modo consistente le prospettive dell'idrogeno.

Nel mese di aprile 2004 è stato avviato il Progetto Hyways, che ha la finalità di sviluppare e valutare una roadmap per un sistema energetico europeo armonizzato, che possa prevedere un

ricorso significativo all'uso dell'Idrogeno. L'ENEA svolge nel progetto il duplice ruolo di coordinatore delle azioni necessarie per predisporre gli scenari nazionali ed i relativi dati e di esecutore delle analisi di impatto ambientale per quantificare i benefici risultanti dall'uso dell'idrogeno nei singoli contesti nazionali. Nel corso del 2004, sulla base di una serie di incontri con i Soggetti nazionali interessati (Ministeri, Regioni, Industrie, Operatori della società civile), è stato concordato e predisposto un documento di riferimento che definisce gli scenari di penetrazione e fornisce le informazioni per lo studio dell'impatto risultante in termini energetici, economici, ambientali e sociali. Parallelamente sono state avviate le attività di base per la messa a punto dei modelli che verranno utilizzati nell'analisi di impatto ambientale.
Infine, nel corso del 2004 è stato svolto, in collaborazione con Fraunhofer ISI (D) e Risoe National Laboratory, uno studio di pre-fattibilità su Hycom (comunità a idrogeno) e Hypogen (impianto di potenza per cogenerazione di idrogeno ed energia elettrica da combustibili fossili, con separazione e confinamento della CO_2), le due iniziative nel settore dell'idrogeno previste per i prossimi 15 anni dal "Quick-start Programme" della "European Iniziative for Growth". Il lavoro ha consentito di chiarire in maniera preliminare alcuni degli aspetti chiave di tali programmi, fornendo alla Commissione Europea le informazioni necessarie per procedere con studi di fattibilità più approfonditi nell'ambito del VI Programma Quadro.

6.3. Celle a combustibile

Sono proseguite le attività di ricerca e sviluppo delle celle ad elettrolita polimerico e a carbonati fusi e dei sistemi per le loro applicazioni, sia stazionarie che di trazione, condotte nell'ambito di programmi nazionali ed europei in collaborazione con industrie, strutture di ricerca, pubblica amministrazione e utenti.
E' stato infine approvato un programma triennale per lo sviluppo di tecnologie e sistemi con celle ad elettrolita polimerico e a carbonati fusi, proposto dall'ENEA nel 2003 nell'ambito di un bando FISR, in collaborazione con le principali aziende nazionali attive nel settore (Nuvera Fuel Cells, Arcotronics Fuel Cells e Ansaldo Fuel Cells). L'avvio delle attività è previsto per la metà del 2005, insieme a quelle di un progetto analogo, coordinato dall'Università di Genova e che prevede una importante partecipazione dell'ENEA per la realizzazione e sperimentazione di un sistema da 500 kW con celle a carbonati fusi.

Celle ad elettrolita polimerico
In questo settore l'ENEA coordina un progetto biennale (2003-2005) parzialmente finanziato dal MIUR (FISR), che coinvolge aziende (Arcotronics Fuel Cells e Ponte di Archimede) e strutture di ricerca (4 università e 3 istituti del CNR). Obiettivi del progetto sono lo sviluppo di soluzioni innovative per quanto riguarda l'ingegneria dello stack e i catalizzatori da impiegare nei vari stadi del processo di produzione dell'idrogeno con purezza adatta all'impiego nelle celle polimeriche.
In tale ambito, le attività di competenza ENEA riguardano lo studio delle problematiche relative all'ingegneria sia di cella singola che di stack; in particolare, la prima fase del programma, completata nel 2004, prevedeva lo studio dei componenti non attivi dello stack (piatti bipolari, testate, tenute) e quindi studi relativi agli scambi di calore all'interno delle celle e degli stack, lo studio del sistema di umidificazione e di raffreddamento dello stack e della gestione dell'acqua.
Inizialmente sono stati approfonditi aspetti tecnico-scientifici e tecnologici del funzionamento della cella, la cui comprensione ed analisi è essenziale per arrivare ad una semplificazione del

sistema. Sono state acquisite informazioni e metodologie di produzione di componenti, sviluppate attraverso ricerche eseguite presso i laboratori ENEA e/o disponibili in letteratura. Particolare attenzione è stata dedicata alla comprensione di fenomeni (quali produzione di calore e scambio termico, umidificazione) che avvengono in cella, individuando soluzioni innovative e tecnologie utili alla progettazione dei piatti bipolari e all'esercizio di cella.
In parallelo alla fase di acquisizione di conoscenze, sono stati messi a punto sistemi per la produzione dei diversi componenti dello stack, nonché strumenti di calcolo e di prova, utili sia nella fase di progettazione che in quella sperimentale.
Il lavoro svolto ha portato alla definizione di una progettazione preliminare dei componenti dello stack, con la individuazione e realizzazione di geometrie di canalizzazione per i piatti bipolari adatti ad un funzionamento a bassa pressione, come pure di sistemi semplificati per l'umidificazione delle membrane e la gestione dell'acqua in cella. Le soluzioni individuate sono state provate in stack da 2-3 celle, verificando la bontà delle stesse e raccogliendo informazioni e dati utili al successivo scale-up.

Celle a carbonati fusi
Sono state completate, in collaborazione con FN, le attività relative alla produzione dei componenti per gli stack previsti nell'ambito di due progetti del V Programma Quadro della UE, condotti in collaborazione con Ansaldo Fuel Cells. Gli stack stessi (4 per un impianto da 500 kW da realizzare in Spagna e uno per un impianto da 125 kW per il centro ENEA della Trisaia) sono stati assemblati e provati. In particolare, lo stack da 125 kW per la Trisaia verrà accoppiato con un impianto di gassificazione di biomasse esistente e sperimentato nell'ambito del progetto FISR sulle celle a combustibile appena approvato (2005-2008).
Sono proseguite le attività, svolte in collaborazione con strutture di ricerca e industrie, relative allo sviluppo di componenti e processi innovativi, attraverso azioni di ricerca sui materiali, la messa punto su scala laboratorio e su scala pilota dei processi di produzione e la verifica della bontà dei componenti prodotti mediante caratterizzazioni e prove in cella.
In tale ambito l'ENEA ha sviluppato, in collaborazione con i partners, i processi di produzione dei materiali per componenti innovativi (alcune decine di kg di NiAl per l'anodo e di ferrite di litio come barriera alla precipitazione del nichel nella matrice dell'elettrolita). I materiali stessi sono stati utilizzati dai partners con risultati molto promettenti.
Inoltre, presso i laboratori ENEA sono state svolte attività riguardanti la messa a punto di sistemi di deposizione di strati protettivi sui componenti metallici di stack e lo studio di nuovi catodi. In particolare, nel campo dei rivestimenti protettivi sono state individuate procedure e condizioni ottimali per la alluminizzazione di campioni di piatto bipolare in acciaio AISI 304 e 310S, fino alle dimensioni 20x2 cm, mediante il processo di ElectroSpark Deposition. Le attività sui catodi hanno riguardato sia la preparazione di primi campioni con miscele di Ni/Mg/Fe che la caratterizzazione, sia fuori cella che in cella (circa 1800 ore), di elettrodi Ni/NiO rivestiti con cobaltite di litio drogata con magnesio, ottenuti con un processo sol-gel.

6.4. Sistemi di accumulo

La attività di ricerca e sviluppo di nuovi materiali per sistemi di accumulo hanno riguardato nel 2004 la sintesi e lo sviluppo di nuovi elettroliti a base di liquidi ionici, che sono stati proposti per l'impiego in diversi dispositivi elettrochimici di accumulo: batterie al litio e supercondensatori. Per tali materiali è stata predisposta una specifica Expression of Interest per