

livello-portata; 5) modello di previsione dei livelli in tempo reale; 6) mappe di pericolosità idraulica per tratti fluviali del reticolo minore del fiume Tevere; 7) procedura per la valutazione della sicurezza idrologica di invasi; 8) linee guida per la determinazione di alveo totale e alveo attivo con approccio morfo-sedimentario di campo e con aerofotointerpretazione comparata.

Frane e altri movimenti in massa - Sono proseguite le attività di rilevamento di dati geologici, geomorfologici, geotecnici e cinematici. I sistemi di monitoraggio attivi nelle aree di studio hanno consentito di acquisire dati utili per lo sviluppo di modelli numerici di simulazioni per differenti tipologie di frana. Per quanto riguarda lo studio dei fenomeni franosi su edifici vulcanici è stato potenziato (raffittimento ed esemplificazione) il modello alle differenze finite del fianco NW di Stromboli, è stata approfondita la caratterizzazione dei materiali piroclastici e lavici e sono state eseguite analisi di filtrazione non stazionarie con parziale saturazione a Vulcano. Sono state inoltre approfondite le analisi del regime di filtrazione grandi frane appenniniche in formazioni marnoso-calcaree riattivate periodicamente dalle precipitazioni.

Valutazione dei rischi posti da fenomeni naturali ed antropici e strategie di mitigazione - Nel corso del 2007 le attività hanno riguardato: 1) lo studio di strategie per la definizione della suscettibilità, della pericolosità, e del rischio geo-idrologico; 2) lo sviluppo di metodi per la stima della vulnerabilità e del danno atteso; 3) lo sviluppo di soglie pluviometriche per il possibile innesco di frane; 4) l'analisi delle conseguenze del cambiamento climatico sulle condizioni d'instabilità geo-idrologica e sulla disponibilità di risorse idriche; 5) l'analisi dei fattori di rischio connessi a siccità e subsidenza; 6) lo studio di serie storiche d'eventi estremi; 7) la validazione di tecniche di ricostruzione di campi di precipitazione a partire da misure radar polarimetriche; 8) l'utilizzo di tecniche innovative per il nowcasting di sistemi precipitanti intensi; 9) la definizione delle condizioni di rischio posto da bacini sterili di miniera; 10) lo sviluppo di sensori e sistemi per il monitoraggio di parametri ambientali.

Rischi ed eventi geologici sottomarini e costieri - Sono in corso le elaborazioni dei dati della rete ORION, che comprendono dati di lunga serie gravimetrici, magnetometrici e di sismicità. La cartografia multibeam del margine iberico è stato completato con la produzione di carte della morfologia del fondo e la individuazione di strutture tettoniche recenti. È stato completato il rilevamento dei depositi della frana di Stromboli del 30/12/02.

Evoluzione geologica recente, pedogenesi ed erosione del suolo - Ricostruzione dell'assetto stratigrafico e deposizionale di bacini neogenico-quadernari italiani e del mediterraneo (Lefte, Painico-Sellere, Roma, Sulmona, Tiberino, Mercure, Vallo di Diano). In particolare nell'ambito del progetto di Servizio URBISIT è continuata la caratterizzazione geologico-tecnica del sottosuolo della città di Roma al fine di migliorare la stima dei parametri meccanici dei terreni attraverso la conoscenza di quelli fisici. Realizzato uno schema morfotettonico e morfoevolutivo del settore Alessandrino delle Langhe e del Monferrato, in riferimento alle manifestazioni idrotermali di Acqui Terme e all'attività sismica. Calibrazione dei tempi di attività del sistema di faglie attivo nel bacino del F. Cecina, attraverso datazioni C14.

Sviluppo e applicazione di tecnologie innovative di caratterizzazione e monitoraggio per la previsione, mitigazione e gestione dei fenomeni di instabilità geo-idrologica o relativi a grandi opere e reti infrastrutturali - È stata sperimentata ed applicata una metodologia per il monitoraggio delle evoluzioni morfologiche di alvei in relazione al trasporto solido di fondo e di versanti instabili. Tale metodologia si basa sul confronto di DTM da rilievi LIDAR aviotrasportati e terrestri multitemporali. Questi DTM costituiscono la base per la realizzazione di modelli numerici finalizzati alla definizione di possibili scenari evolutivi. È stato progettato ed è in fase di realizzazione un WebGIS contenente i dati elaborati dei rilievi LIDAR sui siti monitorati. Sono state realizzate due differenti celle di misura estensimetriche dotate di sensori resistivi e sorgente di alimentazione autonoma e originali clinometri in grado di operare in "catena" e mediante

dispositivi wireless. È stato progettato e realizzato insieme all'INRIM un sistema di monitoraggio in continuo ed a controllo remoto di versanti instabili mediante videocamera digitale.

Geomorfologia dei Margini Continentali Italiani - La prima fase del Progetto MaGIC ha visto la realizzazione della struttura operativa del progetto e l'avvio della fase di ricerca. I primi risultati conseguiti riguardano la definizione dello stato dell'arte per la caratterizzazione degli elementi di pericolosità dei mari italiani attraverso l'analisi dei dati e delle conoscenze attuali.

Anno	<i>Risorse utilizzate (full cost)</i>						
	attività coperte da fonti interne		attività coperte da fonti esterne		totale		
	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	G = F + risorse da esercizi precedenti
	A	B	C	D	E	F	
2007	15.306	11.344	3.495	3.313	18.801	14.657	15.747

valori in migliaia di euro

PROGETTO 6 – OSSERVAZIONE DELLA TERRA

Tecniche di telerilevamento e metodi di analisi - Con l'applicazione della tecnica SBAS-DInSAR alle immagini radar satellitari sono state ottenute mappe dei fenomeni deformativi delle aree alluvionali del Tevere. Sempre nell'area Romana sono state sviluppate importanti applicazioni delle osservazioni iperspettrali allo studio delle problematiche urbanistico-ambientali.

Utilizzano nuovi modelli di scattering basati sul Dense Medium Radiative Transfer (DMRT) e sulla Strong Fluctuation Theory (SFT) sono state sviluppate tecniche avanzate di telerilevamento della copertura nevosa che consentono la determinazione di parametri importanti quali l'equivalente in acqua della neve asciutta e la profondità della neve.

Le tecniche lidar sono utilizzate per determinare le proprietà ottiche e microfisiche di aerosol nello strato limite ed i profili di concentrazione degli aerosol in troposfera e stratosfera. Nel caso di queste ultime misure importante è il ruolo di "prime contractor" che il CNR ha nel progetto europeo che gestisce la rete di stazioni lidar EARLINET. Questo progetto ha visto nell'ultimo anno la realizzazione un Handbook Of Instruments, una Catena di Calcolo Unica centralizzata, l'introduzione di sistemi di controllo comuni e attività di validazione sia fra le stazioni della rete, che con le misure del satellite CALIPSO della NASA.

Le misure di emissione atmosferica nel medio e lontano infrarosso eseguite da terra e da pallone stratosferico con lo strumento REFIR-PAD hanno consentito la messa a punto dei modelli di trasferimento radiativo per il calcolo della radiazione emessa dalla Terra a grandi lunghezze d'onda (Outgoing Longwave Radiance) ed un confronto critico con le altre tecniche utilizzate per stimare questa importante variabile climatica. All'interno del progetto di gestione del codice operativo di livello 2 dello strumento MIPAS di ESA è stato aggiunto il processo di regolarizzazione dei profili di concentrazione atmosferica misurati ed è stata completata la validazione per HNO₃, N₂O ed O₃ con misure da pallone e aereo (rispettivamente, progetti IBEX e SAFIRE-A).

Il codice di retrieval denominato MARC, che era stato ultimato lo scorso anno, è stato utilizzato per l'analisi delle misure di MARSCHALS (spettrometro submillimetrico operante da aereo stratosferico) con la determinazione di profili di temperatura, H₂O, O₃ e HNO₃ nella UTLS (Upper Troposphere, Lower Stratosphere) tropicale.

È continuato il lavoro per lo sviluppo di algoritmi di trasferimento radiativo e di retrieval relativi alla caratterizzazione della struttura microfisica delle nubi ed alla stima delle precipitazioni istantanee e cumulate. L'affinamento di questi metodi di analisi è importante per la definizione delle prestazioni di futuri sensori e satelliti per la misura di nubi e precipitazioni.

Nell'ambito delle tecniche utilizzate per lo studio dei fenomeni ambientali che avvengono negli strati superficiali e nel sottosuolo sono stati sviluppati: un algoritmo innovativo per la rilevazione tempestiva di plumes vulcanici ed incendi boschivi mediante l'utilizzo di serie storiche di immagini satellitari (AVHRR, SEVIRI); tecniche di tomografia geoelettromagnetica ad alta

risoluzione per lo studio di aree ad elevato rischio naturale ed ambientale; una metodologia per l'analisi della variabilità spaziale della umidità del terreno ed infine tecniche innovative per la stima del bilancio di massa della CO₂ a partire da misure in-situ e campagne di telerilevamento da aereo.

Banche dati e reti di monitoraggio - Sono numerose le attività di manutenzione/utilizzo della strumentazione e di gestione dati che sono svolte in relazione alle reti di monitoraggio esistenti ed in fase di allestimento. Fra le altre si ricordano quelle attività che hanno qualche elemento innovativo. Nell'ambito marino è stata creata una procedura di calibrazione unificata degli strumenti per le misure oceanografiche che sono a bordo delle navi attrezzate. L'unificazione delle procedure ha permesso di ottenere dati oceanografici confrontabili tra loro ed utilizzabili per lo studio della variabilità stagionale ed interannuale. La compatibilità degli strumenti è un passo fondamentale verso l'attivazione una rete osservativa di monitoraggio e sorveglianza marina e per lo sviluppo di una strategia comune per la ricerca marina. È stata progettato un sistema per il monitoraggio di sversamenti di idrocarburi in mare. Il sistema si basa su un approccio multi-disciplinare che prevede modelli numerici, misure in situ ed esperimenti di laboratorio in ambiente controllato.

Nell'ambito del monitoraggio della qualità dell'aria è stata effettuata una stima delle potenzialità delle misure radiometriche come indicatori della deposizione del particolato autoveicolare. Sono disponibili i risultati dei test preliminari per la valutazione delle diverse specie di mercurio in atmosfera. È stato dato corso al Progetto NMF Technoproject, sulla previsione dell'onda di marea meteorologica ed è proseguito il Contratto Carbon Power finalizzato alla prospezione mineraria implementata tramite la integrazione di apparecchiature elettroniche di largo impiego e di basso costo. Sono state effettuate a San Pietro Capofiume, Bologna e Monte Cimone campagne per la misura dello spessore ottico degli aerosol (AOD), delle proprietà radiative degli aerosol (AOP) e dei contenuti colonnari DOAS.

Nel campo della radarmeteorologia si stanno ulteriormente affinando le modalità di utilizzo del radar polarimetrico Polar 55 C.

<i>Risorse utilizzate (full cost)</i>							
Anno	attività coperte da fonti interne		attività coperte da fonti esterne		totale		
	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	G = F + risorse da esercizi precedenti
	A	B	C	D	E	F	
2007	10.906	8.483	7.975	5.330	18.881	13.813	15.150

valori in migliaia di euro

PROGETTO 7 - CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO E RECUPERO AMBIENTALE

Fanghi di risulta - È stato messo a punto il processo SBBGR in cui la produzione di fanghi è risultata inferiore di circa 30 volte rispetto a quella di sistemi convenzionali. Questo processo innovativo si basa sulla produzione nel reattore biologico di biomassa granulare ad elevata concentrazione. Per assicurare una gestione più efficace dei fanghi si è puntato sulla separazione del trattamento dei fanghi primari, da destinare a smaltimento, e dei fanghi secondari, che presentano ottime possibilità di recupero in agricoltura. In particolare è stato sviluppato un processo di pretrattamento con ultrasuoni del solo fango secondario prima del processo di digestione anaerobica, che ha consentito di migliorare le prestazioni della gestione sia in termini di stabilizzazione del fango prodotto sia in termini di produzione di biogas.

Abbattimento di microinquinanti organici dai reflui industriali - Sono stati sviluppati processi innovativi basati sull'uso di TiO₂ nanostrutturato supportato su fibra inerte, che risolve il problema della separazione del catalizzatore dall'effluente trattato, quando esso sia utilizzato in polvere, o di ozono, UV e acqua ossigenata in combinazione con i trattamenti biologici a membrana. Questo trattamento è stato utilizzato in particolare per la degradazione di acyclovir e

degli altri intermedi organici presenti in un refluo farmaceutico. È stato messo a punto un processo molto interessante per il trattamento delle acque di vegetazione basato sull'uso di un biofiltro, costituito nella parte superiore da un microorganismo acquatico (felce *Anabaena azolle*) ed in quella inferiore da carbone attivo. Questo processo ha consentito di rimuovere tutta la componente fenolica dello scarico riducendo conseguentemente il COD del 90%.

Risanamento di siti contaminati, ripristino ecologico, biorimediazione e biomitigazione - È stato messo a punto un processo di decontaminazione di acqua di falda da 1,2 dicloroetano, mediante ossidazione combinata con H₂O₂ e raggi UV. È stata ottimizzata la tecnica FISH di biologia molecolare per valutare la presenza di specie microbiche dealogenanti sia nei microcosmi sia nelle acque sotterranee. È stato poi messo a punto un protocollo specifico per la determinazione quantitativa mediante diffrazione a raggi X di polveri di asbesti presenti in matrici complesse. Una tecnica molto interessante è stata utilizzata, infine, per la messa in sicurezza permanente di siti minerari dismessi, dove la forte frammentazione dei minerali costituisce un grave pregiudizio per l'ambiente a causa del rilascio di metalli pesanti. Tale tecnica si basa sull'utilizzazione di materie prime secondarie, quali fanghi rossi, scarti di marmo e ceneri volanti da centrali termoelettriche alimentate a carbone. È stata messa a punto una nuova tecnica di risanamento di terreni contaminati da metalli pesanti mediante soil washing seguita da flottazione per il recupero del particolato fino dove è concentrata la contaminazione presente nel terreno. Le maggiori difficoltà nell'applicazione della flottazione sono dovute alla varietà e peculiarità delle specie e in cui è presente il metallo nonché alla granulometria. La tecnica non può essere applicata per terreni dove la presenza di particelle fini superi il 30% in peso. I risultati delle prove hanno evidenziato che la classe di additivi più idonei per la cattura selettiva dei metalli in flottazione appartengono alla classe dei mercaptobenzotiazoli, mercaptobenzoossazoli, tiufenoli, ditiofosfati, acidi grassi, alchil-solfati ed alchil-sulfonati. Molto interessante risulta anche la tecnica della phytoremediation che presenta il vantaggio di potere essere applicata in situ senza escavazione di terreno. In questo caso i metalli devono essere biodisponibili affinché la tecnica risulti efficace. La ricerca condotta ha messo a punto un agente complessante per la mobilizzazione del Pb.

Trattamento, recupero e valorizzazione di rifiuti e di risorse ambientali - Sono state messe a punto le tecniche relative all'uso di additivi per l'immobilizzazione di metalli pesanti, e all'applicazione di tecniche minerallurgiche su campioni di solidi. Nell'ambito degli studi di Ingegneria e sicurezza degli scavi è stato realizzato un prototipo di macchina da laboratorio per l'impiego della tecnologia dei getti pulsanti in combinazione con le tecnologie di scavo meccanizzato. Lo studio include anche le valutazioni della competitività di questa tecnologia per la bonifica di siti contaminati.

Monitoraggio delle emissioni gassose mediante strumentazione on-line - Nel settore dell'inquinamento atmosferico di natura industriale sono stati definiti, nell'ambito dell'attuazione della direttiva IPPC, i criteri e le procedure che le aziende sottoposte ad autorizzazione integrata ambientale devono applicare per il controllo dell'inquinamento atmosferico.

Messa a punto di microalghe fissatrici di CO₂ atmosferica con produzione di H₂ - Si tratta di un'attività di frontiera con rilevanti possibilità applicative. Questa microalga è un mutante iperproduttore di idrogeno della *Chlamydomonas Reinhardtii*, che a fronte di una produzione di riferimento pari a circa 100 mL/L di soluzione (produzione ottenibile in circa 3 giorni) giunge ad una produzione di 5 - 6 volte pari a 500 - 600 mL/L. La produzione corrispondente di biomassa è pari a circa 0,5 g/g di CO₂ assorbita.

Ecosostenibilità di strutture industriali e navali in ambiente costiero - I principali risultati riguardano la predisposizione di una cella elettrochimica per la determinazione del potenziale di pitting su acciai inox per lo sviluppo prototipale di pitture antivegetative (biocide-free). Tale

attività comprende indagini su acciai inox, la caratterizzazione di rivestimenti organici e/o inorganici e primers su materiali tradizionali e innovativi, lo studio di materiali alternativi, mediante esecuzione di prove certificate su campioni di tubo, indagini sulle cause scatenanti un forte attacco corrosivo.

<i>Risorse utilizzate (full cost)</i>							
Anno	attività coperte da fonti interne		attività coperte da fonti esterne		totale		
	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	G = F + risorse da esercizi precedenti
	A	B	C	D	E	F	
2007	10.400	7.746	4.280	3.435	14.680	11.182	12.013

valori in migliaia di euro

PAGINA BIANCA

2.2 Relazione Dipartimento ENERGIA E TRASPORTI

1. LE STRATEGIE DEL CNR NEL CONTESTO NAZIONALE E INTERNAZIONALE

1.1 Il rilievo della macroarea tematica

Com'è noto, l'85% della richiesta energetica mondiale è fornito da carbone, petrolio e gas naturale. Malgrado ogni auspicabile politica di diversificazione, per i prossimi decenni (almeno fino al 2030), questa situazione è destinata a non subire grandi cambiamenti. Vi è, inoltre, da considerare che il 75% delle riserve mondiali di petrolio sono concentrate in pochi paesi del Medio Oriente, in una regione dalla forte instabilità politica.

I consumi energetici mondiali sono destinati ad aumentare del 10% all'anno, è facile rendersi conto della sfida che la ricerca energetica deve fronteggiare e della assoluta necessità di perseguire ogni possibile opzione scientifica, tecnologica e organizzativa per alleviare le conseguenze di tale impatto, tenendo altresì presente che le riserve mondiali di combustibili fossili, ancorché abbondanti, non sono comunque infinite.

Tutte le analisi di scenario per l'evoluzione dei consumi energetici a livello planetario prevedono (teoria del peak oil) che, nel corso dei prossimi decenni, il consumo di idrocarburi raggiunga un massimo per poi decrescere. In questo settore appare difficile fare previsioni di lungo periodo. Tuttavia lo scenario ritenuto più probabile prevede un crollo della disponibilità di risorse da fonti tradizionali intorno al 2100.

In questo scenario gli analisti prevedono un iniziale incremento dell'impiego del carbone per far fronte alla domanda soprattutto derivante dalla richiesta delle economie emergenti (in primo luogo Cina ed India) ma, comunque a valle del declino dei fossili è previsto un "buco" di capacità produttiva che forse sarà possibile coprire con la fusione nucleare. La lezione da trarre da questi scenari è che è necessario rallentare il più possibile la domanda di energia con l'uso massiccio di tecnologie per il risparmio energetico per allungare il tempo necessario alla ricerca per trovare soluzioni oggi non facilmente prevedibili.

D'altro canto il mercato delle fonti energetiche è totalmente globalizzato e non sempre esclusivamente legato alla legge della domanda e dell'offerta. Da questo punto di vista i costi di produzione (per esempio nel caso dell'energia elettrica) possono modificarsi pressoché esclusivamente attraverso l'implementazione di processi più efficienti o modificando sostanzialmente il cosiddetto mix delle fonti che comunque presenta alcuni elementi di rigidità.

La ricerca energetica e trasportistica deve quindi saper fronteggiare due grandi sfide combinate:

- assicurare allo sviluppo economico-sociale energia sufficiente e a basso costo, con continuità e adeguata distribuzione territoriale;
- ridurre gli impatti negativi che la produzione, il trasporto e la distribuzione di energia hanno o possono avere sull'ambiente nella sua più ampia accezione.

Nonostante tale preoccupante contesto e l'urgenza del conseguimento dei succitati obiettivi, la ricerca energetica, ha subito – nel corso degli ultimi 30 anni – una progressiva riduzione di peso e di interesse come illustrato nel diagramma di fig.5 basato sui dati dell'EA.

La situazione italiana, se è possibile, appare ancora più preoccupante. Infatti i consumi di energia da fonti primarie appaiono, nel 2006-7, con la seguente ripartizione: carbone 8,8%, gas naturale 33,9%, petrolio 45%, rinnovabili 7,2% compreso l'idroelettrico, importazioni nette di energia elettrica 5,1%. Tale mix energetico, unico tra quelli dei paesi industrializzati ci pone in una particolare situazione non solo di dipendenza, ma anche di vulnerabilità.

1.2 Il quadro delle ricerche a livello internazionale

Nel settimo P.Q. dell'UE i settori Energia, Ambiente, e Trasporti (inclusa l'aeronautica) risultano tra i settori su cui fa leva il Programma stesso. A titolo di esempio, nei settori della DGTREN alcune tematiche prioritarie sono:

- o Produzione e logistiche sostenibili per i Biofuels
- o Tecnologie di produzione di fuels Low-CO2 (gassificazione, sintesi)
- o Influenza degli alti tassi di “blending” di fuels tradizionali e biofuels sull’ efficienza energetica di powertrains moderni
- o Miglioramento of delle tecnologie di aftertreatment
- o Ottimizzazione del sistema complessivo : “fuels efficienti – motori efficienti”
- o Elettroliti per Fuel cell basati su nuovi polimeri che consentano di operare in range più estesi di temperatura ed umidificazione
- o Nuove strutture per elettrodi Nano-composte.
- o Nuovi catalizzatori a basso costo per fuel cells PEM “corrosion free”

Numerosi di questi temi sono traslati nella già costituita JTI sull’ idrogeno che si prevede operativa a partire dal 2008 alla quale il Dipartimento è associato con la sua struttura centrale.

Nel settore della motoristica aeronautica la creazione del JTI “Green Engine” affronta i problemi dei nuovi propulsori Europei a bassa emissione di NOX in cui la tecnologia condizionante è quella della camera di combustione ed in particolare dell’ apparato di iniezione e del suo controllo attivo.

Nel settore della ricerca sul Nucleare la partenza di Iter, a cui gli Istituti del Dipartimento partecipano con due esperimenti, è ormai tracciata per i prossimi decenni.

Infine nel settore della produzione di energia elettrica le tecniche di utilizzo del carbone e del gas naturale ricevono una notevole attenzione sia a livello di tecnologie di pre-trattamento della carica e post-trattamento dei fumi che di tecnologia di combustione a bassa emissione vera e propria . Inoltre sistemi di micro-trigenerazione moderni appaiono l’ unica concreta possibilità di aumentare i rendimenti complessivi del processo già molto alti nei paesi occidentali europei.

Tutte queste problematiche di ricerca sono presenti nell’ attività dei Progetti del DET che sta anche coordinando l’ accesso dei suoi Istituti al VII P.Q. là dove è prevista l’ attivazione di JTI (Idrogeno ed Aeronautica) o impegni altrettanto consistenti (per massa critica e durata temporale), IP o le ricerche in ambito Euratom .

1.3 La posizione dell’ Italia

In Italia le linee direttrici della ricerca energetica sono ancora tracciate nel Programma Nazionale di Ricerca che individua, per l’ energia, dieci tecnologie prioritarie (si osservi che il PNR non è stato rivisitato dal MUR nell’ ultimo biennio):

- Conversione profonda di greggi e frazioni petrolifere pesanti
- Conversione indiretta del gas naturale a prodotti liquidi
- Nuove tecnologie per la separazione ed il confinamento geologico della CO2
- Nuove tecnologie per la conversione fotovoltaica
- Celle a combustibile a bassa temperatura
- Celle a combustibile ad alta temperatura (MCFC e SOFC)
- Tecnologie per lo sviluppo del vettore energetico idrogeno
- Tecnologie avanzate di
- Tecnologie di generazione pulita di energia elettrica: cicli a vapore ultra-super-critici alimentati a carbone e elettrica distribuita
- Tecnologie “waste-to-power”

A queste si aggiunge, in una prospettiva di più lungo termine, la fusione termonucleare controllata.

Per i trasporti, invece le tecnologie prioritarie identificate sono:

- Tecnologie di propulsione e sistemi di generazione di energia basate su carburanti alternativi e rinnovabili
- Integrazione di sistemi e componenti di propulsione senza emissioni o a bassissima emissione
- Veicoli sicuri e ad alto benessere
- Sistemi di trasporto intermodale

Di recente il programma “Industria 2015” del Ministero dello Sviluppo Economico, con due specifiche azioni sull’energia e sulla mobilità sostenibile, ha inteso rilanciare la competitività industriale e scientifica in questi settori strategici per il paese.

Per onestà intellettuale va detto che come tutte le problematiche elencate che investono settori delicati dell’economia con interventi infrastrutturali rilevanti l’insieme delle soluzioni proposte dalla ricerca a queste problematiche appare su orizzonti temporali medio lunghi.

Un primo impegno della Comunità scientifica, in settori delicati quale quello energetico, è quello di fornire, al meglio delle conoscenze, un quadro realistico delle tempistiche e degli investimenti necessari per la risoluzione dei problemi. L’esempio di una comunicazione realistica sulle prospettive dell’utilizzo dell’idrogeno nell’autotrazione è paradigmatica di quest’impegno. Infatti l’idrogeno non è rappresentabile come una fonte energetica ma come un vettore energetico. Quindi, a parte le discussioni sulle modalità più convenienti per produrlo, occorre superare le difficoltà ed i costi di un sistema di distribuzione capillare. Ipotizzare soluzioni a breve non risulta plausibile se non per quelle applicazioni che prevedano l’utilizzo in motori in grado di utilizzarlo in miscela col gas naturale.

Tuttavia bisogna osservare, con una punta di sensato ottimismo, che la ricerca italiana è ben inserita nel contesto internazionale; non è quindi all’anno zero e può intervenire con successo nell’affrontare un compito così gravoso se opportunamente aiutata da decisioni politiche volte a favorirla.

1.4 L’impostazione strategica del CNR

Il Dipartimento Energia e Trasporti, investe circa 49Mj di valore effettivo (circa il 6% del totale delle risorse dell’Ente per la rete scientifica in valore effettivo) come risulta dai dati estratti PDGP 2008. Può quindi classificarsi tra i Dipartimenti medio-piccoli, pur rivestendo un carattere strategico per il Paese e per il CNR.

È opportuno notare, per completezza dei dati, che alla voce Spese da fonti esterne del dipartimento manca il contributo Euratom dell’Istituto Gas Ionizzati (circa 3 MEuro) in quanto erogato al consorzio RFX di cui l’IGI è l’asse portante.

Naturalmente, come già osservato in passato, il dimensionamento del DET discende dalla presenza di Enti Tematici Nazionali nel settore dell’energetica (con le connesse tematiche ambientali) primo tra tutti l’Enea ed il Cesi-Ricerche che ha in Enea il suo azionista di maggioranza. Le risorse umane del Dipartimento, attraverso gli Istituti afferenti, sono costituite da circa 330 tra Ricercatori e Tecnici (circa il 5% di quello destinato a tutta la rete) come personale strutturato più circa altri 120 con rapporti di lavoro di vario tipo (associati, dottorandi, assegnisti, co.co.pro etc) di cui circa il 40% risultano assegnisti di ricerca. Tale personale non esaurisce le competenze disponibili nell’Ente per il settore energetico che coinvolgono circa altri 150 addetti che in Istituti e commesse afferenti ad altri Dipartimenti (Sistemi di Produzione, Progettazione Molecolare, Terra e Ambiente). Si deve infine osservare che, da questi dati macroeconomici, emerge la buona capacità dei ricercatori afferenti al DET nel procurarsi risorse sul mercato della ricerca; infatti, come si può notare, in termini percentuali rispetto al totale dell’ente l’entità delle risorse procurate dal DET ammonta a circa il 7,5% del totale dato che è notevolmente più elevato del peso “numerico” del Dipartimento nel totale della rete scientifica dell’Ente.

2. LE COMPETENZE DISPONIBILI E LE RISORSE MOBILITATE

2.1 *Il posizionamento del CNR*

Gli obiettivi generali del DET, a partire dalle competenze dei suoi Istituti, s'inquadrano nella ricerca su alcune tematiche energetiche quali:

- la diversificazione nel medio-lungo termine delle fonti di energia, ivi inclusa la valorizzazione del carbone;
- studi di lungo e lunghissimo termine quali quelli legati allo sviluppo di soluzioni concrete per l'utilizzo della fusione termonucleare controllata per la generazione di energia.
- la sicurezza, la riduzione delle emissioni inquinanti, oltre che l'aumento del rendimento per i sistemi di produzione, l'utilizzo dell'energia, ivi incluso l'impiego dell'idrogeno come vettore energetico, nonché l'efficienza e la sostenibilità del trasporto stradale, con particolare riferimento alla produzione nazionale dei mezzi di trasporto;
- il recupero e la valorizzazione energetica di residui e rifiuti.

2.2 *Gli Istituti impegnati nella macroarea*

Istituti afferenti

- IFP - Istituto di fisica del plasma 'Piero Caldirola' (Milano)
- IRC - Istituto di ricerche sulla combustione (Napoli)
- ITAE - Istituto di tecnologie avanzate per l'energia 'Nicola Giordano' (Messina)
- IGI - Istituto gas ionizzati (Padova)
- IM - Istituto motori (Napoli)
- IENI - Istituto per l'energetica e le interfasi (Padova, Genova, Lecco, Pavia, Milano)

Istituti partecipanti

- ISTEC - Istituto di scienza e tecnologia dei materiali ceramici

Le tematiche proposte dal DET nel prossimo triennio sono state riformulate secondo criteri di attuazione avanzati; esse tendono infatti ad esaltare una delle caratteristiche di pianificazione principali della scienza e della tecnologia moderna che ormai incorpora nella individuazione di un obiettivo progettuale la ricerca conoscitiva presumibilmente necessaria al suo conseguimento concatenandola spesso con le cosiddette fasi di applicazione e sviluppo in un processo sincronico e parallelo che mira ad ottimizzare le possibilità di successo e ad abbreviare i tempi necessari al conseguimento dello stesso e/o ad aggiornarlo in corso d'opera. Volendo riportare degli ordini di grandezza sulla tipologia delle attività progettuali del DET, una aliquota dell'ordine del 40-50% può classificarsi come attività conoscitiva mentre il resto può considerarsi di carattere più applicativo. Ciò naturalmente è connesso al profilo di missione del CNR che, utilizzando per semplicità la classifica Nasa dei Technological Readiness Levels (TRL), è baricentrata su livelli TRL da 1 a 3. Questo ad esempio qualifica per originalità il segmento di ricerca energetica CNR rispetto a quello di altri enti tematici come l'ENEA, più spostato sulle applicazioni (con l'esclusione di alcune tematiche di fisica di base) ovvero TRL da 3 a 5. Relativamente invece al settore dei trasporti (peraltro responsabile in Italia di circa il 30 % dei consumi negli usi finali dell'energia), si deve osservare che la ricerca nel CNR non trova un riscontro né qualitativamente né quantitativamente significativo in altri EPR. La scelta del CNR di contemplare in un unico Dipartimento sia il settore energetico che trasportistico resta quindi del tutto appropriata ed in linea con le principali tendenze internazionali.

Le attività del dipartimento ET confermano quindi anche per il prossimo triennio la necessità di articolare le attività progettuali secondo i seguenti criteri :

- la positiva risposta a uno o più degli obiettivi generali del Dipartimento

- scelta preferenziale di quelle aree scientifico-tecnologiche nelle quali gli Istituti afferenti posseggono dimostrabili eccellenze e finanziamenti da fonti esterne ;
- identificazione di aree di forte interesse nazionale e internazionale nelle quali il CNR è il principale (se non l'unico) operatore in quanto tenuto presente per la pluralità dei soggetti pubblici operanti nella ricerca energetica.
- opportuna articolazione degli obiettivi temporali: le linee prescelte hanno orizzonti temporali differenziati, ma ognuna è in condizione di produrre risultati anche nel breve-medio termine

2.3 I partner esterni

I Progetti del Dipartimento dispongono di un numero notevole di contratti con l'esterno e di qualificate collaborazioni con Università ed Istituzioni pubbliche e private sia nazionali che internazionali così come descritto in dettaglio nel documento di Preconsuntivo 2007 e nel Piano Annuale 2008. Un elemento importante sin dal 2006 è stato il rapporto organico delineatosi con numerose Regioni che propongono importanti programmi di Ricerca e Sviluppo in base ai poteri autonomi di cui godono in questo settore.

Tra i partners strategici a livello internazionale si ricordano : l' Earpa che riunisce a livello europeo tutti i centri di ricerca indipendenti del settore automotive, l' Euratom per le attività connesse con gli studi sulla fusione nucleare, l' Esa per le ricerche in campo Aerospaziale, aziende estere importanti quali Daimler Chrysler, Bosch, De Nora, STM General Motors nei settori del trasporto sostenibile e della componentistica avanzata. A livello nazionale il DET opera in collaborazione con gli altri Enti tematici nel settore energetico quali ENEA ed INFN, con quasi tutte le Università italiane ed infine con numerose aziende e/o Centri di Ricerca privati tra cui ENEL, CRF, Ansaldo Ricerche ed Energia, Eni, Nuvera, Fiat Powertrain .

Per l'elevata qualificazione dei partners esterni i contratti attivati dal Dipartimento sono decisamente di alto livello sia qualitativo che per apporto economico e si prevede un trend in crescita nel 2007.

Progetto n.1: Generazione pulita di energia da combustibili fossili

Università ed Enti di Ricerca Internazionali

University of ULM(D), University of Osaka (J), University of Seul(K), University of Wien(A), University of Cambridge (UK), University of Darmstadt (?), University of Leeds(Dept. of Fuel & Energy)(UK), University of Loughborough (UK), Politechnika Lodzka (PL), University of Illinois (USA), Univ. Paul Cezanne, Aix-Marseille III (F), Univ. Technologique de Compiègne (Dep. Genie Chimiche), Imperial College, Univ. Technion Isdraele.

Agenzia Spaziale Europea, (ESA), CNRS-CMRC-Marseille (F), CNRS-Mayland (F), CNRS-LCSR (F), Foundary Institute of Krakow (P), Ecole Normale Supérieure de Paris (F), Institut Francaise du Petroli (F), Max-Planck Inst. (D), Lab. Thermodynamique Experim. (F).

Università, Enti di Ricerca Nazionali ed Enti Pubblici

Università di Genova (I), Politecnico di Torino (I), Dipartimento di Chimica La Sapienza (I); Università di Milano, Politecnico di Milano, Università di Napoli(Dipart. di Chimica, Dipart. Ing. Chimica; Dip. Di Fisica), Università di Udine, Univ. di Firenze(Dip. Chimica Organica), Università di Brescia (I).

Agenzia Spaziale Italiana (ASI), CNR-ISTEC, ENEA-Brasimone, CESI, INFN, INFN, ENI San Donato Milanese, AMRA.

Società

Ansaldo Energia (I), Ansaldo Ricerche (I), ENEL, ENI, RIELLO, SNAM Progetti (I), Wieland-Doncaster (D), DLR-Koln (D), NPL-Teddington (UK), KTAH Stoccolma (S), Centro Ricerche Fiat (I), CSM-Roma (I), EMA-microfusioni (I), Rolls Royce, ALSTOM, Doncasters, NIMS (J), JAXA (J), RAS (Russia), SAS (Slovacchia), Avio, POLIMI (?), Riello (I), WORGAS (?), DLR Stuttgart (D), METCO Srl-Monteveglio (I), Golm/Potsdam (D).

Progetto n.2: Uso razionale dell'energia nei trasporti**Università ed Enti di Ricerca Internazionali**

British Columbia University (Canada), Gas Sensor Laboratori, Univ. Rennes I, France (PALMS), National Chiao Tunh University, Taiwan (Inst. of Environmental Engineering), Univ. of California, La Jolla (Dpt of Biochemistry), Lund Institute of Technology, Sweden (Dpt of Physics), Combustion Centre Univ. di Lund (Sweden), Univ. di Thessaloniki, Chalmers Univ. of Technology (Goteberg, Sweden), Univ. di Stoccarda, Germania (Ist. di Termodinamica Aerospaziale - ITLR), Univ. di Brighton (Fac. of Science and Engineering), Centro Tedesco per le ricerche Aerospaziale (DLR) di Stoccarda, Univ. di Malaga (Spagna), Wayne Univ. (Detroit), Ohio State Univ. (USA), Sloan Lab. MIT (USA), Univ. de Orleans (F), Ist. For Chemical Process and Environmental Technology (ICPET) NCR (Canada).

Centre for Research & Technology Hellas (CERT), Institute of Chemical Kinetics and Combustion, Russian Academy Science, Institut für Luft und Raumfahrtmedizin, Strahlenbiologie (D), European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), Istituto Francese del Petrolio (IFP), FEV (D), AVL (AU), Fondazione CIDAUT (Spagna), Ist. Spagnolo IDIADA, BIC, CSIC, SANDIA (USA).

Università, Enti di Ricerca Nazionali ed Enti Pubblici

Univ. Federico II (DIT, DIME, DIC, DSF, DIS, DISS, DIE), Univ. Salerno (DIIE - Fac. Scienze), Univ. del Sannio, Univ. di Genova (DISMET, DE), Politecnico di Milano, Università di Torvergata, Univ. di Brescia (INFM) Politecnico di Torino, Univ. di Modena e Reggio Emilia (DIMEC), Univ. di Firenze (DIM), Univ. di Milano (DF), Univ. di Messina (DF), Univ. di Lecce, Univ. di Bologna, Seconda Univ. di Napoli, Univ. di Cassino (DII), Seconda Univ. di Roma, Univ. Cagliari (DIEE), Univ. Tor Vergata (Roma).

Centro di competenza regionale Trasporti, Ministero Ambiente, APAT, CUNA, Comune di Napoli, Centro Regionale di Competenza Trasporti (Consorzio TEST), Regione Toscana, Regione Campania, Ministero Sviluppo Economico, CNR IMATI, Stazione Sperimentale del Combustibile, ENEA, CNR IENI, CNR ISTMI, CNR IRC, CNR ISAFM, CNISM, CNR ICAR, Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA), Centro Ricerche Spaziali e Microgravità (MARS)

Società

Ansaldo, CMT, CRF, Centro Ricerche Fiat, Engelhard, Ferrari H.P.E. srl, Ippocratica, PiaggioVeicoli srl, Proton Motori, SOL spa, Azienda Napoletana Mobilità (ANM), Aerosol & Particle Technology Laboratori, Agenzia Napoletana Energia ed Ambiente, Engelhard, Dell'Orto, Morini Franco Motori SpA, IRISBUS, ETRA, ECOCAT ex KEMIRA (Finlandia), LASER Elettronica, Ferrari SpA, H.P.E. Srl, High Performance Engineering, E-voluzione Srl del BIC "Città della Scienza", ARTS Srl, Beta-System Srl, CMP Snc., ENI, Daimler Chrysler (Germania), STmicroelectronic, DAYCO Europe, IVECO, Magneti Marelli, FIAT Powerteain, Costruzioni Motori Diesel (CMD), General Motor Europa, Quaff Research, Isotta Fraschini Motori, Lombardini Motori, STM - ELASIS, YANMAR (Giappone), Elettronica Santerno, Sud Chemie, Solvay, Snamprogetti, ARTS Srl, Beta System Srl, AVIO Spa, Turbec Spa, Ansaldo Ricerche srl, TSI Inc. (Minneapolis), Ford Motor (D), AVL (AU), GMpt Italia, Centro Materiali Speciali (CMS), QUAFF, Argonne Photon Source (USA).

Altri partner

MUR, UE, Rete di laboratori europei afferenti al COST 356 e al progetto ARTEMIS del V PQ, EARPA.

Progetto 3. Generazione distribuita di energia

Università ed Enti di Ricerca Internazionali

University of California di Davis (Dept. Of Chemical Engen. and Materials Science) (USA), University of Technology (Svezia), Technical University of Hamburg (D), Univ.di Warwick (UK), Univ. Stuttgart (Institut für Kernenergetik und Energiesysteme), Univ. Politecnica de Valencia (E), Dept. of Solid State Physics, University of Iasi, Romania Dip.to di Chimica Inorganica e Organica, Università Jaume I, Castellon, Spagna Dept. of Inorganic Chemistry, University of Stockholm, Sweden Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria Dept. of Materials Engineering, University of Davis, USA Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Laboratoire de Technologie des Poudres, Lausanne., Accademie Optical (F).

Università, Enti di Ricerca Nazionali ed Enti Pubblici

Univ. Reggio Calabria, Politecnico di Milano, Università di Perugia, Univ. Di Lecco, Univ. Di Sondrio, Univ. di Milano Bicocca (Dip.Scienza dei Materiali, Univ. di Trento(Dip. Ing. Dei Materiali), Univ. di Pavia, Univ. di Napoli (Dip. Ing. Chimica, Dip. Ing. Meccanica per l'Energetica, Dip. Chimica Organica e biochimica, Dip. Chimica Biologica), Università del Sannio(Dip. Di Ingegneria), Univ. di Roma (La Sapienza e Tor Vergata), Univ. di Reggio Calabria,), Dip.to di Ingegneria Chimica e di Processo, Università di Genova, Italia Dip.to di Chimica Fisica, Università di Pavia, Italia Dip.to di Scienza dei Materiali, Università di Milano La Bicocca, Milano, Italia, CNR ITAE, CNR ISTEC, CNR ISMN, CNR ISC, CNR IENI, CNR IFP, CNR IMEM, IEN Galileo Ferraris, CNR IM, CNR IMM, CNR ISMN,

Società

Ansaldo, CRF, DeNora, ENEL, ENI, Fiamm, Nuvera, Tozzi Renewables Energies SAES, Centro Ricerche Fiat, Fondazione Cariplo, IRCSS Medea La Nostra Famiglia, Fondazione Valduce, Unoaerre, Arezzo Innovazione, Legor, Fabbriche Metalli Riunite, Nordalloys, Edison, Invatec, Optigen, Peltech (LC) Istituto Scientifico Breda S.p.a., ENEL, Riello, Costruzioni Termomeccaniche s.r.l, ITEA spa, INETI (Portogallo), NUVERA FC ; Daimler , Centro Ricerche Fiat, Solvay, JM, Electro Power Systems, De Nora Tecnologie Elettrochimiche (DNTE),BIC, Novosibirsk (Rus), RHWT, Aachen (D), ECN,Petten, Iveco, Valeo Thermique Habitable, Treibacher Industrie AG (A), Ansaldo, Enitecnologie, Pirelli Labs, Eurocoating, ENEL, Tozzi Renewable Energies, FIAMM, Italia Solvay Bario e Derivati
Switzerlande Industrial Research Ltd., Wellington, New Zealand Degussa AG, Hanau, Germany
Unione Europea, Bruxelles

Altri partner

MUR, Min. Sviluppo Economico, UE, Progetto IP AVALON, GmbH (Project Coordinator)

Progetto 4. Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo**Università ed Enti di Ricerca Internazionali**

Dept.Chemistry Uni-Laval, Canada;; Dept.Chemistry UNI-Malaga, Spain; Dept.Chemistry UNI-Florida, Institut de Recherches sur la Catalyse-CNRS, University of Leeds, Department of Fuel & Energy (UK); University of Loughborough (UK), CNRS(F), Institut für Nanotechnologie(D)

Università, Enti di Ricerca Nazionali ed Enti Pubblici

Univ. di Milano, Univ. di Torino, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università di Napoli Federico II, Università di Torino, Politecnico di Torino, Università di Udine, Università di Messina. ENEA, CNR ISTM, CNR ISMAC, CNR ISOF, CNR IRC.

Società

Centro Ricerche Fiat, De Nora Tecnologie Elettrochimiche, R&D AGFA Gevaert, Antwerp, Belgium, SNAMPROGETTI, ENEL, Ansaldo Ricerche, Sirtis, SOL, EniTecnologie, SudChemie, Nextech Inc., M.I.W.T. SAES GETTERS,

Altri partner

MUR, UE, Gruppo di Ricerca Europeo "Energistica e Sicurezza dell'Idrogeno"

Progetto 5. Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione

Università ed Enti di Ricerca Internazionali

Univ. of Saskatchewan (Canada), Univ. Uppsala (S), Univ. del Wisconsin, Univ. di Columbia (USA), Univ. di Auburn (USA), Univ. di Tohoku (Giappone), Ist. For Plasma Physics (NL), LLNL (USA), Chalmers Univ. (Svezia), Univ. Delhi EFDA-ITER (D), EFDA-JET (UK), Max Plank IPP (D), DRFC CEA (F), FOM (NL) CFN-IST (P), CRPP (Ch), CNRS (F), IAP (Russia), Jaeri (J), Russian Academy of Science (Institute of Applied Physics), EPFL (Losanna), IPP Garching, CEA Cadarache, JET Culham, RIT (Stoccolma), AIST (Tsukuba), JAEA (Naka), UKAEA (UK), FZK (D), Ioffe Physico-Technical Institute (Russia), Russian Research Center "Kurchatov Institute" (Russia), Forschungszentrum (D), Centri di Ricerca europei (EURATOM).

Università, Enti di Ricerca Nazionali ed Enti Pubblici

Univ. di Milano, Univ. di Milano Bicocca, Univ. di Pisa, Politecnico di Milano, Univ. di Napoli, Univ. Firenze, ASI, CNR IENI, CNR ISMAC, ENEA, INFN

2.4 Le risorse mobilitate

Risorse umane e finanziarie

numero commesse 2007	numero moduli	personale equivalente tempo pieno	
		ricercatori	totale
29	70	111	187

*moduli di attività nei quali si articolano le commesse

Risorse utilizzate (full cost)							
anno	attività coperte da fonti interne		attività coperte da fonti esterne		totale		
	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	preventivo	consuntivo	G = F + risorse da esercizi precedenti
	A	B	C	D	E	F	
2007	35.322	28.368	15.828	14.302	51.150	42.670	46.346

valori in migliaia di euro

Risorse gestite direttamente						
anno	trasferimenti dal centro		entrate da terzi			totale
	preventivo	consuntivo	nell' esercizio		da esercizi precedenti	
			preventivo	consuntivo		
	A	B	C	D	E	F=B+D+E
2007	3.253	4.421	15.828	13.109	3.676	21.206

valori in migliaia di euro

<i>Risorse umane</i>					
anno	ricercatori tecnologi	associati di ricerca	tecnici	amministrativi	totale personale
	A	B	C	D	E=A+B+C+D
2007	182	6	119	28	329

Ulteriori risorse umane che collaborano alla realizzazione delle attività

Associato e incaricato di ricerca	Dottorando e specializzando	Borsista	Assegnista	Professore visitatore	Collaboratore professionale	Altro	Totale
9	7	4	42	0	0	11	73

Risorse strumentali

Le risorse strumentali principali consistono in sistemi sperimentali di combustione dalla scala da laboratorio e pilota accessoriati con apparati di controllo e misura dei principali parametri di combustione (pressione temperatura, ecc.), sistemi avanzati di diagnostica ottica e chimica per la caratterizzazione dei materiali combustibili, materiali strutturali per turbine a gas e dei prodotti di combustione, strumentazione analitica e di caratterizzazione morfologica e risolse di calcolo.

Si dispone inoltre di 15 sale prova motori attrezzate per potenze installate diverse e tipologie di motori diverse; 4 laboratori di supporto complementari attrezzati (chimica, elettronica, meccanica, metrologia). Stazioni di prova per celle a combustibile (da cella singola a stack fino a 10kW); Stazioni di prova per impianti cogenerativi e trigenerativi di piccola potenza.

Nel settore delle Ricerche sulla Fusione sono disponibili 4 gruppi di interruzione di correnti continue con tubi in vuoto da 50 kA, 35 kV, 4 sistemi da 48 convertitori dc/ac ad IGBT da 650 V, 400 A, 10 kHz Chiuditori rapidi ($t < 10$ us) (meccanici/statici) per alte correnti: 4x(50 kA, 35 kV), 4x(25 kA, 35 kV), Complesso toroidale (camera, scocca, avvolgimenti, misure) per la produzione di plasmi < 2 MA, Lanciatore di otto pellet criogenici di idrogeno con $5 \cdot 10^{20}$ atomi e velocità fino a 1500 m/sec, Moduli a tiristori di conversione ac/dc per impulso: 12x(1.35 kV, 12.5 kA), 8x(1.35 kV, 6.25 kA), Sottostazione di trasformazione da 2x50 MVA, 400/21.6 kV e relativo quadro di MT in SF₆, Thomson scattering a singolo impulso con laser al rubinio, E=15 J, T=25 ns, Tomografia di emissione di raggi X a 78 canali con filtri al Be.

Sono infine disponibili sistemi gascromatografici, microscopi elettronici a trasmissione (tem), a scansione (sem) e diffrazione elettronica (ed), microscopi a forza atomica (afm), porosimetro a mercurio, analizzatori termici (dsg, tg e dta), potenziostati, analizzatori in frequenza, microbalance, sistemi termogravimetrici e sistemi per spettroscopia laser.

Le partecipazioni societarie**1. CENTRO ITALIANO DI RICERCHE AEROSPAZIALI - SCPA**

Area di intervento: Sistemi di produzione

Consortziati: A.L.S. Spa, A.S.I., AERMACCHI S.P.A., Aerea Spa, Aero Sekur Spa, Alven Srl, Avio Interiors srl, Avio S.p.A., Aviointeriors Srl, C.S.M. Spa, CNR, Consorzio A.S.I., INIZIATIVE INDUSTRIALI ITALIANE, Iniziative Ind. Milano Srl, Leat S.r.l, Marconi Selenia Communications S.p.A., Microtecnica S.p.A., OMA S.p.A., Piaggio Aero Industries S.p.A, Pirelli S.p.a., Salver S.p.a., Secondo Mona S.p.A, Vulcanair S.p.a..

Attività: Il Centro svolge attività di ricerca scientifica e tecnologica, sperimentazione, formazione del personale nei settori aeronautico e spaziale, da realizzarsi anche attraverso la partecipazione

a programmi di ricerca europei ed internazionali, in aderenza all'evoluzione scientifica, tecnologica ed economica dei settori medesimi e in coerenza con i relativi piani nazionali ed internazionali, per l'attuazione del Programma Nazionale di Ricerche Aerospaziali (denominato PRO.R.A.), nonché realizzazione e gestione delle opere, degli impianti, delle infrastrutture, dei beni strumentali e delle attrezzature funzionali alle attività di cui sopra. Nel corso della II metà del 2006 si è formalizzata una collaborazione col CNR nei settori dei materiali avanzati per l'Energetica e della propulsione aeronautica.

2. CONSORZIO RFX

Area di intervento: Energia

Consortziati: Acciaierie Venete S.p.A., C.N.R., E.N.E.A., Università degli Studi di Padova

Attività: L'esperimento RFX ha proseguito durante l'anno la sua attività con 40 settimane di operazione, nelle quali sono stati eseguiti oltre 2500 impulsi, dei quali quasi 1900 sono risultati utili per gli studi di fisica e tecnologia. La sperimentazione su RFX si è spinta fino prove preliminari con correnti di circa 1.5 MA. Sono proseguite le attività di ottimizzazione del controllo dei modi MHD con l'introduzione di nuovi schemi di controllo che permettono la riduzione delle armoniche di tipo spurio (CMC); utilizzando tali tecniche sono stati osservati miglioramenti del comportamento del plasma, soprattutto in relazione alla probabilità di ottenere stati a Singola Elicità. Sono proseguite le prove di controllo e soppressione attiva dei RWM con un miglioramento della comprensione della dinamica e delle possibilità di limitazione della crescita di questi modi; tali studi sono di particolare importanza per la comprensione e realizzazione del controllo di queste instabilità nei Tokamak.

Le attività per la realizzazione della Facility di prova degli Iniettori di neutri basati su ioni negativi per ITER sono state focalizzate principalmente al progetto finale dell'iniettore, basato su una sorgente a radiofrequenza e un acceleratore a più stadi di tipo multigriglia. L'attività principale nel settore dei sistemi di alimentazione dell'iniettore è stata finalizzata a definire le specifiche funzionali che verranno usate come base per poter successivamente dare corso alle forniture per ITER. L'approntamento del laboratorio di prova è proseguito con i progetti preliminari degli edifici, dei sistemi ausiliari, con le prime analisi del controllo d'esperimento e l'individuazione delle procedure di controllo di qualità da applicare. È stato affidato a fine anno l'incarico per redigere il progetto definitivo degli edifici e degli impianti civili.

Progressi molto incoraggianti si sono ottenuti negli studi sulla tenuta del vuoto alle alte tensioni (1 MV); si sono sviluppati modelli numerici per determinare il campo elettrico in dispositivi per alte tensioni, sia in gas che in vuoto. È stata anche completata l'analisi termomeccanica di anelli ceramici di grandi dimensioni.

Si è conclusa l'attività, in collaborazione con Università di Padova e INFN, per allestire presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica, un dispositivo di prova dell'isolamento in vuoto ad altissima tensione (fino a 800 kV) in modo da avviare la sperimentazione nel prossimo anno.

Sono proseguite le analisi effettuate nel contesto del Programma "Broader Approach" per completare il "Conceptual Design" dell'esperimento JT60-SA con particolare riferimento ai circuiti elettrici e ai sistemi di protezione degli avvolgimenti superconduttori dal quench attraverso un'attività di studio comune Consorzio RFX - JAEA di Naka. Il rapporto finale di tale collaborazione è stato completato a fine anno.

3. MERIDIONALE INNOVAZIONE TRASPORTI SOCIETÀ CONSORTILE A RESPONSABILITÀ LIMITATA

Area di intervento: Energia

Consortziati: ALTA S.P.A., AMC2 - PROGETTI E PROTOTIPI S.R.L., AVANTGARDE S.R.L., BELELLI RICERCHE S.R.L., C.C.I.A.A. REGGIO CALABRIA, C.M.D. COSTRUZIONI MOTORI DIESEL S.R.L., C.T.M.I., CALPARK S.C.P.A., CENTRO DI COMPETENZA DELLA SARDEGNA SUI TRASPORTI, CENTRO INTERNAZIONALI ALTI STUDI UNIVERSITARI, CENTRO LASER S.C.R.L., CISUT, CNR, CONSORZIO CETMA - CENTRO DI PROGETTAZIONE, DESING & TECNOLOGIE DEI MATERIALI, CONSORZIO CONSIT, CONSORZIO FINE VITA