



## Consiglio Nazionale delle Ricerche

# PIANO ANNUALE 2005

## Energia e Trasporti

### Elenco dei Progetti:

Generazione pulita di energia da combustibili fossili

Uso razionale dell'energia nei trasporti

Generazione distribuita di energia

Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo

Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione



## Dipartimento Energia e Trasporti

### Descrizione obiettivi generali

Gli obiettivi dell'area s'inquadrano nella programmazione energetica e trasportistica nazionale e riguardano:

- la diversificazione delle fonti di energia;
- il recupero e la valorizzazione di residui e rifiuti;
- la sicurezza e l'aumento del rendimento dei sistemi di produzione, l'utilizzo dell'energia e la riduzione delle emissioni inquinanti;
- il trasporto su strada più sostenibile.

### Elenco dei progetti

L'attività di tale area è articolata nei seguenti 5 progetti:

1. Generazione pulita di energia da combustibili fossili
2. Uso razionale dell'energia nei trasporti
3. Generazione distribuita di energia
4. Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo
5. Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione

### Istituti di prevista afferenza

Istituto per l'energetica e le interfasse  
Istituto di fisica del plasma  
Istituto Gas ionizzati  
Istituto Motori  
Istituto di ricerche sulla combustione  
Istituto di tecnologie avanzate per l'energia  
"Nicola Giordano"

### Istituti partecipanti

Istituto di scienza e tecnologia dei materiali  
ceramici

### Principali collaborazioni

I progetti sono sviluppati in collaborazione con altri soggetti tra i quali: altri enti pubblici di ricerca (ENEA, CESI, INFN, importanti Università italiane e straniere); grandi operatori pubblici del settore energia (ENEL, ENI); principali imprese nazionali (FIAT, ANSALDO, AVIO, Pirelli Labs, Elasis, Ferrari, Iveco, Bombardini, Merloni); importanti laboratori internazionali associati al Programma europeo di ricerca sulla Fusione.

### Sintesi dei risultati attesi

Gli obiettivi annuali del Dipartimento si inquadrano all'interno di quelli previsti nel PNR ed in particolare sono indirizzati alla diversificazione delle fonti, al recupero e valorizzazione di residui e di rifiuti, all'aumento del rendimento e riduzione delle emissioni inquinanti, alla sicurezza e ottimizzazione dei sistemi, al trasporto su strada più sostenibile.

Le attività programmate e già avviate prevedono il raggiungimento dei risultati dettagliati nelle schede descrittive dei Progetti

### Risorse complessive del triennio

Le risorse da impegnare per questa area tematica nel triennio sono:

anno	risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
	A	B	C	D = A + C
2005	40,46	14,67	6,25	46,71
2006	39,54	9,42	6,25	45,79
2007	38,45	10,08	6,25	44,70

importi in milioni di euro



## Generazione pulita di energia da combustibili fossili

### Descrizione obiettivi generali

Offrire una partecipazione attiva alle ricerche industriali in corso per la riduzione delle emissioni delle centrali termoelettriche, con particolare attenzione a quelle alimentate a carbone.

numero commesse	numero moduli	personale equivalente tempo pieno	
		ricercatori	totale
4	0	29	61

### Istituti esecutori

Energetica e le Interfasi  
Ricerche sulla Combustione

### Sintesi dei risultati attesi

Risultati di carattere generale:

Integrazione, su temi comuni, delle competenze interne a differenti Istituti (principalmente IRC e IENI).

Rafforzamento della partecipazione CNR alle ricerche di interesse industriale attive nello sviluppo di sistemi ad elevato rendimento e basso impatto ambientale.

Generazione e messa a disposizione di elementi di base, relativamente a tecniche di combustione, analisi degli effluenti ed impiego di nuovi materiali, per lo sviluppo di sistemi di generazione termoelettrica ad elevato rendimento e basso impatto ambientale.

Risultati di interesse applicativo:

Processi e tecnologie con flessibilità operativa in termini di tipologia di combustibile, modalità di combustione, ossidazione e gassificazione, applicabili a nuove soluzioni reattoristiche quali la combustione catalitica o combustione in condizioni diluite o superdiluite.

Processi di combustione pulita estendibili a combustori industriali o a sistemi di propulsione per veicoli terrestri ed aerospaziali.

Protocolli di campionamento di inquinanti gassosi e solidi emessi nell'atmosfera (in particolare il particolato microbico e submicronico).

Nuovi materiali e sistemi di materiali (metallici, intermetallici e ceramici) per impiego alle condizioni richieste dai sistemi di generazione di energia ad elevato rendimento e basso impatto ambientale.

Integrazione del dBase delle proprietà termofisiche di materiali di interesse per applicazioni energetiche.

### Risorse complessive del triennio

Le risorse da impegnare per questo progetto nel triennio sono:

anno	risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
	A	B	C	D = A + C
2005	6,96	1,69	0,48	7,44
2006	6,80	1,08	0,48	7,28
2007	6,61	1,16	0,48	7,09

importi in milioni di euro



## Caratterizzazione dei meccanismi di formazione ed analisi degli inquinanti

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione pulita di energia da combustibili fossili
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di ricerche sulla combustione (IRC)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Napoli (NA)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Anna Ciajolo

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 14 di cui Ricercatori: 5**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Barbara Apicella	III	Luigi De Martino	IV	Antonio Panetta	VI
Rosalba Barbella	IV	Vittorio Della Corte	VIII	Maurizio Panetta	VIII
Federico Beretta	I	Nicola Di Muro	III	Francesco Pasquariello	IV
Andrea Bizzarro	VI	Antonio Di Paolo	IV	Raffaele Ragucci	II
Ugo Cacciapuoti	VII	Carmela Esposito	VII	Sabato Russo	IV
Antonio Cammarota	IV	Marco Imparato	VI	Vincenzo Scognamiglio	VI
Antonio Cante	VI	Ciro Liccardi	IV	Osvalda Senneca	III
Mariarosaria Ceglia De Joannon	III	Francesco Maistrini	IX	Vitale Stanzione	VI
Riccardo Chirone	I	Francesco Miccio	III	Antonio Tregrossi	V
Anna Ciajolo	I	Patrizia Minutolo	III	Gennaro Vito	V
Anna D'antonio	VIII	Cinzia Napoletano	VII	Clelia Zucchini	IV

### Temi

#### Tematiche di ricerca

L'attività riguarda la qualificazione e quantificazione dei prodotti di combustione, con particolare riguardo agli inquinanti, in relazione alla qualità del combustibile e al sistema di combustione allo scopo di individuare, e conseguentemente controllare, i parametri che determinano l'efficienza del processo di combustione e il relativo impatto ambientale.

#### Stato dell'arte

Il contesto è quello del Dipartimento Energia e Trasporti, in particolare il Progetto Generazione pulita di energia da combustibili fossili. L'attività è finalizzata al continuo aggiornamento, in un'ottica di eco-compatibilità, delle tecnologie di combustione esistenti e messa a punto di tecnologie alternative/innovative dirette verso processi di combustione più efficienti e compatibili con le sempre più stringenti esigenze di un basso impatto ambientale dei processi di produzione di energia

### Azioni

#### Attività in corso

L'attività in corso riguarda lo studio sperimentale e di modellazione delle cinetiche di ossidazione e pirolisi di idrocarburi e lo sviluppo di tecniche di diagnostica avanzate ottiche e chimiche atte alla rilevazione di inquinanti sotto forma di gas, aerosol e vapori all'interno e allo scarico dei sistemi di combustione.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Con riferimento alle azioni da svolgere l'attività relativa a questo primo anno di organizzazione in Commesse, si svilupperà da un lato per il conseguimento di quelli che sono stati indicati come specifici obiettivi da raggiungere dall'altro si porterà avanti una analisi critica delle attività previste in ciascuna commessa con l'ottica di una migliore finalizzazione rispetto a quelle che sono le motivazioni ed integrazione con le attività del Progetto di riferimento. Certezza e continuità dei finanziamenti, possibilità di assunzione di personale.

#### Collaborazioni e committenti

Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università Federico II di Napoli, Politecnico di Milano; DLR Stuttgart, Imperial College, University of Illinois

### Finalità

#### Obiettivi



Studio dei meccanismi di formazione di specie inquinanti e messa a punto di metodologie diagnostiche di analisi dell'efficienza dei processi e del relativo impatto ambientale. Le competenze riguardano: Proprietà chimiche e spettroscopiche di combustibili e prodotti di combustione, Tecniche di campionamento e analisi chimica strumentale e spettroscopica, Meccanismi di ossidazione e pirolisi di materiali combustibili e Meccanismi di formazione di inquinanti gassosi e particolati (IPA,PM10)

*Risultati attesi nell'anno*

Definizione di protocolli di campionamento sia chimico che ottico utilizzabili per lo studio dei meccanismi di formazione di prodotti inquinanti gassosi e solidi emessi nell'atmosfera. Messa a punto di una metodologia affidabile per la determinazione delle dimensioni e delle masse di aerosol prodotti da processi di combustione.

*Potenziale impiego*

diagnostica ottica, procedure di campionamento, centrali termoelettriche, centrali termiche, termovalorizzatori

L'attività di ricerca che si sviluppa nell'ambito di una sempre crescente richiesta di energia che risulti sostenibile, trova dirette ricadute in una maggiore comprensione dei meccanismi di formazione di inquinanti gassosi e particolati indispensabili per la definizione delle condizioni di processo ottimali e la messa a punto di sistemi di rilevazione e di abbattimento sempre più spinto di nuove specie di inquinanti.

*Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
A	B	C	D = A+C
1.503	300	37	1.540

importi in migliaia di euro



## Materiali e Processi per l'Energetica

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione pulita di energia da combustibili fossili
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto per l'energetica e le interfasi (IENI)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Milano (MI)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Valentino Lupinc

**Unità di personale a tempo indeterminato CNR (equivalente tempo pieno): 17 di cui Ricercatori: 9**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
		Roberto Donde'	III	Giovanni Onofrio	III
Sergio Benecchi	IV	Domenica Ferretti	III		
Gabriella Benedetti	V	Pietro Giuliani	IV	Tullio Ranucci	V
Gianni Brunello	IV	Luigi Grossi	VII	Giulio Riva	III
Roberto Carlevaro	II	Giovannina La Torre	VII	Enrico Signorelli	V
Cesare Ciotti	II	Valentino Lupinc	I	Anna Maria Tirloni	VI
Tiziana Collodel	VI	Maurizio Maldini	III	Anna Gioia Zacchettin	IV
Giambattista Daminelli	IV	Massimo Marchionni	II	Claudio Zanotti	II
Sergio Daolio	I			Carla Zecchini	III
Francesco Donadoni	VII	Gianpiero Mura	IV	Giuseppe Zucchetti	VI
Giuliano Angella	III	Eros Mariani	VI	Elena Parpaiola	VII

### Temi

#### Tematiche di ricerca

L'attività è prevalentemente quella prevista nei programmi europei in corso e in preparazione, e attività che continuano e sviluppano ulteriormente programmi già approvati e finanziati (per es. da ASI) e poi interrotti o programmi di ricerca non finanziati da terzi. Potrà essere suddivisa in: WP1 Materiali per alte temperature, WP2 Combustione industriale, WP3 Combustione aerospaziale, WP4 Competenze e tecnologie.

#### Stato dell'arte

La proposta si inquadra nel contesto europeo della competizione mondiale nei settori dei motori a turbina, a combustione interna e propulsori aerospaziali, con particolare riguardo alla situazione nazionale dei produttori di motori per generazione di energia elettrica, di propulsione aerospaziale e di trasporti in generale.

### Azioni

#### Attività in corso

L'attività in corso comprende: - 4 progetti cofinanziati dalla CE (IP IMPRESS, NAMAMET, SOCRAX, TMF STANDARD), 1 progetto europeo COST538, un progetto finanziato da AVIO con SNECMA e uno in preparazione con ANSALSO ENERGIA e CSM, uno STRP in preparazione (ADD-LIFE) presentato alla CE, tutti su materiali per elevate temperature in ambiente aggressivo e un progetto (COSMIC) presentato all'ESA sulla sintesi per combustione in condizioni di microgravità.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Con riferimento alle azioni da svolgere l'attività relativa a questo primo anno di organizzazione in Commesse, si svilupperà da un lato per il conseguimento di quelli che sono stati indicati come specifici obiettivi da raggiungere dall'altro si porterà avanti una analisi critica delle attività previste in ciascuna commessa con l'ottica di una migliore finalizzazione rispetto a quelle che sono le motivazioni ed integrazione con le attività del Progetto di riferimento. Certezza e continuità dei finanziamenti, possibilità di assunzione di personale.

#### Collaborazioni e committenti

Collaborazioni: più di 100 partner dei progetti europei, progetti bilaterali NIMS e JAXA (Giappone) e RAS (Russia).



Committenti: CE, ESA, AVIO, ANSALDO ENERGIA

### **Finalità**

#### *Obiettivi*

Sintesi dei materiali e determinazione delle proprietà anche per la progettazione di componenti industriali; realizzazione degli apparati sperimentali e lo sviluppo delle diagnostiche. Competenze: la pluridecennale esperienza internazionale in questi settori consente di affrontare con competenza, adeguando alcune apparecchiature alle esigenze di tale attività, gli studi prefissi con alta probabilità di successo.

#### *Risultati attesi nell' anno*

Produzione e caratterizzazione di materiali innovativi metallici, intermetallici e ceramici.

Studio di: - miscelamento, evaporazione e combustione in spray pulsati e continui in combustori industriali; - combustione in regime supersonico in sistemi propulsivi per velivoli ipersonici; - combustione di propellenti solidi per applicazioni spaziali.

#### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi

Turbine a gas, Produzione energia, Trasporto aereo, Motori a combustione interna

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Maggiore efficienza e minor inquinamento nella produzione di energia elettrica, nei trasporti e nell' aerospaziale

#### *Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
2.120	549	160	2.280

importi in migliaia di euro



## Processi e tecnologie di combustione, ossidazione e gassificazione a basso impatto ambientale

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione pulita di energia da combustibili fossili
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di ricerche sulla combustione (IRC)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Napoli (NA)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Riccardo Chirone

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 18 di cui Ricercatori: 7**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Federico Beretta	I	Fabrizio Fabiani	V	Sabato Russo	IV
Andrea Bizzarro	VI	Marco Imparato	VI	Ernesto Salzano	III
Ugo Cacciapuoti	VII	Ciro Liccardi	IV	Roberto Sanchirico	III
Antonio Cammarota	IV	Luciana Lisi	II	Fabrizio Scala	III
Antonio Cante	VI	Francesco Maistrini	IX	Vincenzo Scognamiglio	VI
Mariarosaria Ceglia De Joannon	III	Francesco Saverio Marra	III	Osvolda Senneca	III
Riccardo Chirone	I	Sabato Masi	IV	Anna Maria Silvestre	IV
Stefano Cimino	III	Francesco Miccio	III	Vincenzo Smiglio	V
Anna D'antonio	VIII	Cinzia Napoletano	VII	Vitale Stanzione	VI
Luigi De Martino	IV	Antonio Panetta	VI	Giuseppe Tirabasso	IV
Almerinda Di Benedetto	III	Maurizio Panetta	VIII	Ciro Venitozzi	IV
Nicola Di Muro	III	Francesco Pasquariello	IV	Gennaro Vito	V
Antonio Di Paolo	IV	Raffaele Pirone	II	Clelia Zucchini	IV
Carmela Esposito	VII	Raffaele Ragucci	II		

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Ottimizzazione e sviluppo di tecnologie di combustione, ossidazione e gassificazione ad alto rendimento energetico e basso impatto ambientale di combustibili fossili: carbone, petrolio e suoi derivati; in termini di flessibilità, tipologia di combustibile e della particolare tecnologia di trattamento termico.

#### Stato dell' arte

Il contesto è quello del Dipartimento Energia e Trasporti, in particolare il Progetto Generazione pulita di energia da combustibili fossili. L'attività è finalizzata al continuo aggiornamento, in un'ottica di eco-compatibilità, delle tecnologie di combustione, ossidazione e gassificazione esistenti e messa a punto di tecnologie alternative/innovative dirette verso processi di termococonversione più efficienti e compatibili con le sempre più stringenti esigenze di un basso impatto ambientale.

### Azioni

#### Attività in corso

Messa a punto di nuove soluzioni tecnologiche o accorgimenti in grado di ottimizzare le prestazioni di sistemi di trattamento termico di combustibili fossili. - Studio dei processi e definizione di tecnologie innovative di combustione, ossidazione e gassificazione. - Studio dei problemi di sicurezza connessi ai processi di interesse industriale e dei rischi derivati dall'uso di combustibili.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Certezza e continuità dei finanziamenti, possibilità di assunzione di personale.

#### Collaborazioni e committenti

Dipartimento di ingegneria Chimica dell'Università di Napoli Federico II, Politecnici di Milano e di Torino, Università di Udine, CNRS-LCSR, ALSTOM, Ansaldo Ricerche, Avio Group, Ansaldo Energia, ENEA, CESI, RIELLO, WORGAS, SNAMPROGETTI.

### Finalità

#### Obiettivi



Obiettivo generale è lo sviluppo eco-compatibile di tecnologie di combustione, ossidazione e gassificazione di combustibili fossili solidi, liquidi e gassosi. Le competenze riguardano sia le tecnologie di processo necessarie per l'implementazione di sistemi innovativi o per la riqualificazione di impianti preesistenti, sia la messa a punto di modelli numerici per l'analisi delle problematiche che caratterizzano i sistemi di combustione con particolare attenzione al loro comportamento dinamico.

*Risultati attesi nell'anno*

Sviluppo di tecnologie ad alto rendimento e basso impatto ambientale in termini di flessibilità, tipologia di combustibile e della particolare tecnologia di combustione, ossidazione e gassificazione. - Messa a punto di sistemi catalitici innovativi operanti ad alta temperatura e pressione. - Sviluppo di nuove soluzioni reattoristiche per processi di combustione catalitica. - Realizzazione di impianti sperimentali operanti in condizioni diluite o super diluite con alto preriscaldamento dei reagenti.

*Potenziale impiego*

Centrali termoelettriche, centrali termiche.

L'attività di ricerca si sviluppa per rispondere alla sempre crescente richiesta di una energia che risulti sostenibile. In tale ambito trova diretta ricaduta nello sviluppo di sistemi complessi in cui le tecnologie di approvvigionamento di risorse primarie si collegano con quelle di trasformazione e utilizzo assicurando da una lato la copertura delle necessità energetiche dall'altro la disponibilità di tecnologie più efficienti e a basso impatto ambientale sia con riferimento alle emissioni di particolato fine sia alle emissioni dei "gas-serra".

*Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>di cui risorse da terzi</b>	<b>costi figurativi</b>	<b>valore effettivo</b>
2.014	474	123	2.136

importi in migliaia di euro



## Superfici ed Interfasi nella Generazione di Energia

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione pulita di energia da combustibili fossili
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto per l'energetica e le interfasi (IENI)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Genova (GE)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Enrica Ricci

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 11 di cui Ricercatori: 8**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Piergiulio Avanzini	I	Michele Ferrari	III	Elena Parpaiola	VII
Giorgio Battilana	III	Libero Liggieri	III	Alberto Passerone	I
Carlo Bottino	IV	Gioia Marantonio	IV	Francesca Ravera	III
Tiziana Collodel	VI	Roberto Minisini	VI	Enrica Ricci	III
Marcella Costigliolo	VII	Maria Luigia Muolo	III	Italo Simonini	VI
Sergio Daolio	I	Rada Novakovic	III	Anna Gioia Zacchettin	IV

### Temi

#### Tematiche di ricerca

La commessa è suddivisa in Work Packages: WP1: Interfacce liquide e stabilità di emulsioni petrolifere WP2: Adsorbimento e reologia di superficie WP3: Proprietà di superficie e di interfaccia di sistemi metallici di riferimento e commerciali WP4: Modelling di proprietà termofisiche superficiali e di trasporto di sistemi metallici liquidi. WP5: Progettazione e caratterizzazione d'interfacce metallo-ceramico e tecnologie di giunzione WP6: Laboratorio di Tensioimetria Superficiale

#### Stato dell' arte

La Commessa si inquadra nella necessità di individuare nuovi materiali, tecnologie e processi (ecocompatibili) per la combustione e gassificazione dei combustibili fossili, con il supporto finanziario di Contratti da Enti ed industrie italiani ed internazionali. La Commessa risponde a rilevanti richieste industriali di dati affidabili e di caratterizzazione di materiali avanzati per impieghi in condizioni aggressive e ad alte performances.

### Azioni

#### Attività in corso

Le attività trovano riscontro in diversi PROGETTI di RICERCA a co- finanziamento esterno: MAP FASES (ESA): stabilità in emulsioni petrolifere MAP THERMOLAB (ESA): Proprietà termofisiche di super-leghe per industrie trasporti. IP IMPRESS (VI° EP): Caratterizzazione di nuove leghe per turbine a gas e catalizzatori per fuel cells FISR MICROCOMBUSTORI (MIUR): Giunzioni metallo-ceramico per matrici di microcombustori COST 531 (EC): Caratterizzazione nuove leghe per saldature esenti piombo.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Disponibilità di nuove unità di personale tecnico e scientifico. Adeguamento ed incremento di apparecchiature. Acquisizione di nuovi contratti esterni. Disponibilità di finanziamenti accentrati (per co-finanziamento).

#### Collaborazioni e committenti

ASI; ESA; ENI Tecnologie, Galileo Avionica, Alenia Spazio, Wieland, Doncaster, Univ. di Genova, Politec. di Torino, Max-Planck-Inst (Potsdam-Golm), Univ. di Marsiglia-Aix, Univ. Nizza, UTC-Compiegne, Univ. di Firenze, Univ. of Ulm(D), NPL; Imp.College, London(UK), KTH Stoccolma(S) Ecole Polit. Marseille(F), Dept. of Materials Leeds (UK), Dip.Chimica de La Sapienza di Roma (I), IIS.Genova (I); DLR (D), ENEA,CNR-ISTEC, CNR-IMEM, Centro Ric FIAT, Univ. Udine Univ.Milano,Univ.Napoli.

### Finalità

#### Obiettivi

Modellizzazione stabilità di emulsioni petrolifere con tensioattivi e nanoparticelle, modelli e metodi sperimentali per reologia interfacciale e tensione superficiale dinamica. Misure statiche e dinamiche,



modellizzazione termodinamica e calcolo delle tensioni superficiali di sistemi metallici: previsione degli effetti dell'ossigeno. Previsione, modellizzazione e misura di bagnabilità e reattività interfacciale di sistemi metallo-ceramico. Tecnologie di giunzione metallo- ceramico

*Risultati attesi nell' anno*

Valori teorici e sperimentali di tensione superficiale e segregazione dei sistemi Al-Ni, Au-Sn, In-Sn, Au-In per produzione di leghe intermetalliche ad alta prestazione; Metodi controllo stabilità emulsioni petrolifere con tensioattivi e nanoparticelle, di sistemi acqua in olio e olio in acqua con anfifilici ionici e nonionici, modelli e metodi sperimentali per reologia interfacciale e tensione superficiale dinamica. Modellizzazione, misure di bagnabilità e procedure di giunzione tra metalli del XI gruppo e boruro di zirconio

*Potenziale impiego*

- per processi produttivi materiali avanzati; materiali per condizioni gravose; giunzioni metallo-ceramica; combustione; gassificazione
- per risposte a bisogni individuali e collettivi miglioramento delle efficienze di processi di combustione e gassificazione, riduzione dell' inquinamento

*Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
1.323	363	159	1.482



## Uso razionale dell'energia nei trasporti

### Descrizione obiettivi generali

Mettere a punto Motori a Combustione Interna a bassa emissione inquinante e ad alta efficienza e sviluppare processi di produzione di combustibili sintetici da fonti rinnovabili. Sviluppare una specifica collaborazione con AVIO per la progettazione avanzata della camera di combustione di motori per l'aeronautica civile, utilizzando tecniche di diagnostica, sviluppo e sperimentazione.

numero commesse	numero moduli	personale equivalente tempo pieno	
		ricercatori	totale
5	0	44	89

### Istituti esecutori

Motori

Tecnologie Avanzate per l'energia "Nicola Giordano"

### Sintesi dei risultati attesi

E' prevista la definizione di attività di tipo metodologico sui nuovi sistemi di propulsione e obiettivi concreti finalizzati al loro calcolo ed alla relativa sperimentazione dedicata. In particolare, saranno messi a punto algoritmi per la stima del misfiring e della detonazione per motori ad accensione comandata, una prima release di un codice termofluidodinamico parallelo della combustione con cinetica chimica dettagliata, un sistema catalitico a base di (Cu-Fe-CeO<sub>2</sub>-Al-K) per la produzione di benzine sintetiche (processo FT) a partire da gas di sintesi contenenti CO<sub>2</sub>, e un sistema catalitico super acido per la conversione di bioalcoli in acetali utilizzabili come additivi ossigenati per combustibili diesel. E' previsto il completamento della fase di progettazione brevettuale di un sistema elettroidraulico innovativo di attuazione delle valvole dei m.c.i.

### Risorse complessive del triennio

Le risorse da impegnare per questo progetto nel triennio sono:

anno	risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
	A	B	C	D = A + C
2005	11,49	6,0	2,78	14,27
2006	11,23	3,85	2,78	14,01
2007	10,92	4,12	2,78	13,70

importi in milioni di euro



## Fluidodinamica, combustione e fuel cells per la propulsione

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Uso razionale dell'energia nei trasporti
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto motori (IM)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Napoli (NA)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Felice Esposito Corcione

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 32 di cui Ricercatori: 16**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Antonio Albano	VI	Alfredo Di Franco	V	Salvatore Montella	VIII
Salvatore Alfuso	III	Aldo Di Lorenzo	I	Anna Maria Morra	VIII
Luigi Allocca	II	Vincenzo Diana	VII	Assunta Morra	VII
Ornella Amato	VII	Agostino Distratto	VI	Costantino Musella	IV
Mario Ammendola	VII	Felice Esposito Corcione	I	Carlo Rossi	VI
Maddalena Auriemma	III	Gennaro Finizio	VI	Giuseppe Rumolo	IV
Mario Bascetta	IV	Ugo Finizio	VII	Giorgio Russo	VII
Salvatore Branno	VI	Renato Giorgino	VII	Gennaro Sannino	V
Amalia Camera	IV	Simeone Giustino	IV	Rosina Serpe	VII
Tullio Cannavina	IV	Domenico Guarino	IX	Bruno Sgammato	VI
Giovanni Cantilena	VII	Aniello Iazzetta	III	Daniela Siano	III
Anna Maria Caruso	VII	Marina Liguori	V	Salvatore Stabile	IV
Anna Castiello	V	Simona Silvia Merola	III	Giuseppe Troise	VIII
Gennaro Cestaro	IV	Alfredo Miccoli	IV	Bianca Maria Vaglieco	II
Pasquale Corbo	II	Francesco Micera	III	Gerardo Valentino	II
Michela Costa	III	Fortunato Migliardini	III	Ottorino Veneri	III
Alfredo Mazzei	VI				

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Diagnostica avanzata e modellistica di simulazione di nuovi sistemi di combustione per motori a c.i. automobilistici, aeronautici, marini e off-road. Sviluppo di tecniche innovative di identificazione delle emissioni vibroacustiche. Metodi di produzione catalitica dell'idrogeno da combustibili di origine fossile e vegetale per applicazioni veicolari. Sistemi di propulsione ibridi elettrico-fuel cell per veicoli stradali.

#### Stato dell'arte

I sistemi di propulsione dei veicoli del futuro (motore a combustione interna, powertrain elettrico-fuel cell) dovranno essere caratterizzati da un elevato grado di efficienza energetica e da un' affidabile compatibilità ambientale. Per soddisfare queste due esigenze (efficienza e sostenibilità ambientale) sono necessari notevoli investimenti culturali e strumentali per migliorare le conoscenze di base dei complessi fenomeni che regolano il funzionamento dei sistemi di propulsione.

### Azioni

#### Attività in corso

Sviluppo di diagnostica ottica per lo studio dei processi fluidodinamici, dei getti di combustibile e della combustione con tecniche ottiche avanzate. Sviluppo di modelli fenomenologici per codici fluidodinamici mono e tridimensionali e loro validazione con esperimenti ad-hoc. Rilievi fonometrici e intensimetria acustica per la caratterizzazione dei sistemi. Metodologie di produzione di idrogeno e sviluppo di nuove strategie di controllo dei powertrains elettrici-fuel cell.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Disponibilità delle risorse umane sia tecniche che manageriali (ricercatori e collaboratori professionali), continuità nel flusso dei finanziamenti e procedure di gestione amministrativa semplificate.

#### Collaborazioni e committenti



La complessa natura dei fenomeni termo-fluidodinamici dei motori a combustione interna e l'ottimizzazione delle performance dei sistemi di propulsione ibrida elettrica-fuel cell richiedono competenze multidisciplinari. Pertanto, per il futuro si prevedono collaborazioni con altri Istituti e/o Dipartimenti CNR, Dipartimenti Universitari e Aziende del Settore. In particolare sono state attivate le seguenti collaborazioni: ELDOR Corp.-Como, ENEA, ELASIS-Pomigliano D' Arco, Elettronica Santerno-Modena, ATAF-Firenze, Regione Toscana-Firenze, CTP-Napoli, I2T3-Firenze, ZEV-veicoli elettrici-Modena, Ford Motor Europe, AVL-Graz, ST Microelectronics-Milano, Lombardini Motori-Reggio Emilia, Isotta Fraschini Motori, Yamaha-Giappone, DIMEC-Università di Modena e Reggio Emilia, Ferrari GS.

### **Finalità**

#### *Obiettivi*

Gli obiettivi riguardano i motori termici e i sistemi di propulsione elettrici-fuel cell. Per i motori, si intende migliorare le conoscenze dei fenomeni interni al cilindro con l'ausilio di tecniche ottiche avanzate e simulazione numerica per minimizzare i consumi specifici, le emissioni nocive e vibroacustiche. Per i sistemi di propulsione elettrici-fuel cell si intende studiare le metodologie di produzione dell'idrogeno per le fuel cell PEM e la gestione dei flussi energetici a bordo.

#### *Risultati attesi nell'anno*

Comprensione del processo di formazione della miscela aria/combustibile, dell'accensione, della combustione e formazione delle specie inquinanti con tecniche ottiche avanzate nei motori a combustione interna. Ottimizzazione del sistema di combustione di una nuova famiglia di motori sovralimentati diesel ad alte prestazioni, e basse emissioni inquinanti e vibro-acustiche per impiego veicolare, marino ed aeronautico. Sviluppo di catalizzatori per la produzione di idrogeno mediante ossidazione parziale del GPL. Gestione dei flussi energetici in sistemi di propulsione elettrica-fuel cells di piccola potenza. Sviluppo di un sistema di celle a combustibile per la propulsione elettrica di autobus urbani.

#### *Potenziale impiego*

(campo da compilare a cura dell'istituto)

- per processi produttivi  
Motori ad alte prestazioni, Diagnostica ottica, Propulsione con Fuel cells, Produzione di Idrogeno
- per risposte a bisogni individuali e collettivi  
Le tematiche hanno l'obiettivo della riduzione delle emissioni inquinanti e concorrono all'uso razionale dell'energia nei trasporti

#### *Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
3.622	2.097	975	4.597

importi in migliaia di euro



## Motori ad accensione comandata e combustibili

### Descrizione generale

**Progetto:** Uso razionale dell'energia nei trasporti  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto motori (IM)  
**Sede svolgimento attività:** Napoli (NA)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Giuseppe Police

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 22 di cui Ricercatori: 9**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Antonio Albano	VI			Marina Liguori	V
Ornella Amato	VII	Aldo Di Lorenzo	I	Silvano Marchettini	VII
Mario Ammendola	VII	Salvatore Diana	III	Alfredo Miccoli	IV
Giuseppe Barese	VII	Agostino Distratto	VI	Salvatore Montella	VIII
Mario Bascetta	IV	Gennaro Finizio	VI	Anna Maria Morra	VIII
Vincenzo Bonanno	VIII	Ugo Finizio	VII	Assunta Morra	VII
Salvatore Branno	VI	Michele Gambino	I	Costantino Musella	IV
Amalia Camera	IV	Veniero Giglio	III	Giuseppe Police	I
Gaetano Cangiano	VII	Renato Giorgino	VII	Giuseppe Rumolo	IV
Tullio Cannavina	IV	Simeone Giustino	IV	Giorgio Russo	VII
Anna Maria Caruso	VII	Domenico Guarino	IX	Gennaro Sannino	V
Anna Castiello	V	Sabato Iannaccone	III	Rosina Serpe	VII
Gennaro Cestaro	IV	Aniello Iazzetta	III	Salvatore Stabile	IV
Ottavio De Fazio	VI	Renato Innocente	II	Giuseppe Troise	VIII
Alfredo Di Franco	V	Biagio Iorio	III	Pasquale Vitale	IV
Natale Rispoli	III	Alessandro di Gaeta	III		

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Realizzazione di sistemi VVA. -Messa a punto di sistemi per il controllo della detonazione in motori turbo-compressi. -Studio di sistemi innovativi di trattamento dei gas di scarico di motori light-duty alimentati a gas naturale. - Messa a punto del sistema di controllo di un motore heavy-duty. -Sviluppo di un motore heavy-duty alimentato a metano, con emissioni "quasi zero".-Ottimizzazione di sistemi gas naturale/gasolio, per motori a carica omogenea ad iniezione pilota

#### Stato dell' arte

Per soddisfare alle limitazioni imposte agli inquinanti e alla CO<sub>2</sub>, si profila l' esigenza di una nuova classe di propulsori con alta densità di potenza ed estremamente flessibili. Per quanto riguarda i combustibili alternativi, l' Unione Europea ha impostato una politica energetica per una maggiore utilizzazione di biofuel, gas naturale, idrogeno, con l' obiettivo, di raggiungere la quota del 20% d' utilizzazione entro il 2020.

### Azioni

#### Attività in corso

Sviluppo di modelli di correlazione per la verifica della plausibilità di prove motoristiche. - Analisi modellistica di sistemi VVA elettromeccanici ed elettroidraulici. - Analisi progettuale dei condotti di aspirazione e scarico di un motore GDI turbocompresso. - Messa a punto di una metodologia per l'invecchiamento accelerato dei catalizzatori. -Valutazione della tossicità delle emissioni di un motore heavy duty alimentato con gas naturale e con combustibili liquidi.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Tempestività dei finanziamenti; disponibilità di personale tecnico.



*Collaborazioni e committenti*

Dell' Orto; CRF; ASER; ETRA; IVECO - DIME Napoli; Dip. Energetica dell' Università di Genova; Dipartimento di informatica e sistemistica dell' Università di Napoli Federico II; Dipartimento di informatica e sistemistica della seconda Università di Napoli. Università Roma Tor Vergata.

**Finalità**

*Obiettivi*

Messa a punto di motori ad alta efficienza. - Realizzazione di sistemi flessibili di attuazione delle valvole di aspirazione e scarico di MCI e dei relativi tools di controllo di basso e alto livello. - Sviluppo di catalizzatori per motori alimentati a gas naturale. - Valutazione della tossicità delle emissioni dei motori alimentati con gas naturale e con metilesteri di acidi grassi ed relativo confronto con le emissioni di motori alimentati con combustibili tradizionali.

*Risultati attesi nell' anno*

Valutazione di schemi cinetici semplificati per la previsione della detonazione in motori ad accensione comandata alimentati con combustibili liquidi. Messa a punto di algoritmi di valutazione della massa d' aria e dell' EGR interno per il controllo elettronico di motori GDI turbocompressi. Analisi progettuale e proposizione brevettuale di un VVA elettroidraulico e di un VVA elettromeccanico. Valutazione funzionale di catalizzatori a basso costo per motori a gas naturale.

*Potenziale impiego*

(campo da compilare a cura dell' istituto)

- per processi produttivi  
VVA, motori DISI turbocompressi,, catalizzatori 3W per metano, controllo elettronico
- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Le ricerche effettuate contribuiscono alla messa a punto di motori ad accensione comandata innovativi in grado di contenere i consumi nel rispetto delle più stringenti normative riguardanti le emissioni.

*Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
3.107	1.836	682	3.789

importi in migliaia di euro



## Motori diesel e combustibili

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Uso razionale dell'energia nei trasporti
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto motori (IM)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Napoli (NA)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Claudio Bertoli

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 22 di cui Ricercatori: 11**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Antonio Albano	VI	Jacopo D'aleccio	III	Patrizio Massoli	II
Giovanni Alovisi	VII	Nicola Del Giacomo	II	Alfredo Miccoli	IV
Ornella Amato	VII	Alfredo Di Franco	V	Francesco Micera	III
Mario Ammendola	VII	Aldo Di Lorenzo	I	Marianna Migliaccio	III
Mario Bascetta	IV	Stefano Di Stasio	III	Vincenzo Moccia	III
Carlo Beatrice	III	Agostino Distratto	VI	Salvatore Montella	VIII
Paola Belardini	I	Giuseppe Esposito Corcione	VIII	Anna Maria Morra	VIII
Claudio Bertoli	I	Gennaro Finizio	VI	Assunta Morra	VII
Salvatore Branno	VI	Ugo Finizio	VII	Costantino Musella	IV
Raffaella Calabria	III	Renato Giorgino	VII	Giuseppe Rumolo	IV
Amalia Camera	IV	Simeone Giustino	IV	Giorgio Russo	VII
Gaetano Cangiano	VII	Domenico Guarino	IX	Gennaro Sannino	V
Tullio Cannavina	IV	Aniello Iazzetta	III	Agostino Scognamiglio	II
Anna Maria Caruso	VII	Renato Innocente	II	Rosina Serpe	VII
Anna Castiello	V	Maurizio Lazzaro	III	Salvatore Stabile	IV
Gennaro Cestaro	IV	Marina Liguori	V	Giuseppe Troise	VIII

### Temi

#### Tematiche di ricerca

La commessa indaga sulle possibilità che i motori ad accensione per compressione hanno di evolversi verso limiti di emissioni prossimi allo zero elettrico equivalente, nonché sull' utilizzo di accoppiamenti motore-qualità del combustibile innovativi. Quindi insieme alle attività in corso per il conseguimento degli obiettivi, si prevede di aprire ulteriori work-packages sui bio-fuels e l' impiego di idrogeno ( e miscele metano-idrogeno) in motori ad accensione per compressione.

#### Stato dell' arte

Il miglioramento nel controllo delle emissioni fissato a livello Europeo appare particolarmente severo. Infatti bisogna osservare che, ipotizzando uno scenario che determini una ulteriore riduzione dei limiti delle emissioni inquinanti di NOx e Particolato (per i motori diesel), dell' ordine del 70%, le motorizzazioni dovrebbero soddisfare limiti che sono prossimi agli equivalenti veicoli ad emissioni zero (EZEV).

### Azioni

#### Attività in corso

Modellistica dei processi di iniezione e combustione. • Sistemi di combustione innovativi. • Sviluppo di tecniche diagnostiche per la caratterizzazione del comportamento termo-chimico di combustibili liquidi. • Sviluppo di tecniche diagnostiche per la caratterizzazione di sprays. • Possibilità di utilizzo di bio-fuels in un sistema di combustione diesel e/o di tipo stazionario . Applicazione di nanostrutture a sistemi e materiali per l' energetica.

#### Azioni da svolgere e punti critici



La fattibilità tecnica della commessa è pienamente dimostrata dalle attività preliminari. Il principale punto critico resta l'acquisizione delle ulteriori risorse umane necessarie allo svolgimento delle attività.

#### *Collaborazioni e committenti*

Istituto per l'energetica e le interfasi (IENI Padova). - Istituto Ricerche Combustione IRC Napoli. - ITAE Messina - ICAR-CN - DIC Università Federico II. - DIME Università Federico II. - Centro Ricerche FIAT. - Ferrari S.P.A - ENI Tecnologie. - Bosch Germania. - Daimler Chrysler Germania. - IFP Francia. - VTT Finlandia. - Wartsila Corporation Finlandia.

#### **Finalità**

##### *Obiettivi*

I principali obiettivi specifici della commessa possono quindi così sintetizzarsi : - Analisi ed implementazione delle diverse tecnologie di combustione per motori m.c.i. " near Zero emission". - Definizione di metodologie innovative per lo studio delle emissioni non regolate e dei materiali nanostrutturati. - Definizione di metodologie innovative di diagnostica dei processi di combustione - Realizzazioni prototipali di sintesi del progetto.

##### *Risultati attesi nell' anno*

Nuovi metodi di calcolo di motori a basse emissioni - Diagnostiche innovative su processi e componenti - Prototipi dimostratori ( motore monocilindro da ricerca).

##### *Potenziale impiego*

- Motori innovativi – Sviluppo Metodologie – Aumento Competitività Industria nazionale
- Riduzione dell' inquinamento ambientale e dei consumi di energia.

##### *Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>di cui risorse da terzi</b>	<b>costi figurativi</b>	<b>valore effettivo</b>
2.577	1.145	664	3.241

importi in migliaia di euro



## Produzione di combustibili alternativi per autotrazione

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Uso razionale dell'energia nei trasporti
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano" (ITAE)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Messina (ME)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Francesco Frusteri

Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 4 di cui Ricercatori: 1

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.
Francesco Frusteri	II
Aldo Maurizio Mezzapica	V
Raffaele Di Leonardo	V
Maria Giovanna Bottari	VI

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Studio di sistemi catalitici innovativi per la produzione di benzine sintetiche da fonti energetiche di natura fossile. • Sviluppo di catalizzatori strutturati e di sistemi catalitici bi-funzionali attivi nel processo di produzione di DME da carbone • Approfondimento dei meccanismi di reazione e misure sperimentali di attività di catalizzatori superacidi per la produzione di additivi per combustibile diesel • Studio di sistemi di desulfurazione.

#### Stato dell' arte

Nel settore dei combustibili la ricerca è rivolta principalmente allo studio di sistemi che valorizzino l'impiego di fonti energetiche rinnovabili, vedi biomasse, con produzione di biocombustibili, e quelli fossili alternativi al petrolio (gas naturale e carbone) per la produzione di benzine sintetiche esenti da zolfo e aromatici. La Comunità Europea, al fine di ridurre il consumo di petrolio e contenere l'effetto serra è molto interessata a promuovere iniziative scientifiche in questi settori.

### Azioni

#### Attività in corso

L' attuale programma di attività è articolato come segue: • Produzione di benzine sintetiche mediante la sintesi di Fischer- Tropsch • Sintesi di DME da gas di sintesi contenenti CO<sub>2</sub>. • Produzione di additivi ossigenati per combustibili diesel. • Sviluppo di sistemi innovativi di desulfurazione di combustibili fossili.

#### Azioni da svolgere e punti critici

**Azioni:** Acquisizione di nuove apparecchiature e sistemi per la realizzazione di nuove unità sperimentali multifunzionali. Formazione del personale mediante corsi specifici e stage all'estero. Nuovi contatti con industrie nazionale operanti nel settore dei combustibili liquidi per autotrazione.

**Punti critici:** la ricerca in oggetto si prefigge obiettivi a medio-lungo termine e pertanto richiede la disponibilità di unità di personale stabile.

#### Collaborazioni e committenti

**Università italiane ed estere:** Messina, Milano, Karlsruhe,

**Industrie:** Sud Chemie, Solvay, ENI, Snamprogetti, Repsol

**Enti pubblici internazionali:** BIC-Russia, CSIC-Spagna; ECN-Olanda.

### Finalità

#### Obiettivi

Gli obiettivi principali si possono riassumere come segue: -Sviluppo di sistemi catalitici per la produzione di benzine sintetiche pulite -Sviluppo di catalizzatori bifunzionali per la produzione di DME da gas di sintesi -Sviluppo di sistemi



catalitici per la produzione di additivi ossigenati a partire da bio-alcoli -Sviluppo di catalizzatori e processi innovativi di desulfurazione di combustibili fossili.

*Risultati attesi nell' anno*

Individuazione di sistemi catalitici attivi, selettivi e stabili per la produzione di benzine sintetiche pulite. •Preparazione di catalizzatori strutturati e sviluppo di sistemi catalitici bi-funzionali attivi nel processo di produzione di DME •Conoscenza dei meccanismi di reazione di catalizzatori superacidi a base di polimeri sulfonati-fluorurati nel processo di produzione di additivi ossigenati •Individuazione di sistemi efficienti di desulfurazione di combustibili fossili.

*Potenziale impiego*

- per processi produttivi: Catalizzatori FT; Catalizzatori solidi superacidi, Benzine sintetiche, Bio-combustibili.

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Utilizzo di risorse energetiche alternative al petrolio (metano, carbone, biomassa) per la produzione di combustibili puliti. Riduzione di inquinanti da autoveicoli mediante impiego di combustibili puliti. Riduzione dell' immissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera per impiego di bio-combustibili.

*Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
351	159	120	471

importi in migliaia di euro



## Qualità e ambiente

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Uso razionale dell'energia nei trasporti
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto motori (IM)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Napoli (NA)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Mario Rapone

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 12 di cui Ricercatori: 6**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Antonio Albadoro	VI	Tonia Di Palma	III	Salvatore Montella	VIII
Antonio Albano	VI	Stefano Di Stasio	III	Anna Maria Morra	VIII
Luigi Allocca	II	Vincenzo Diana	VII	Assunta Morra	VII
Ornella Amato	VII	Agostino DiStratto	VI	Costantino Musella	IV
Mario Ammendola	VII	Gennaro Finizio	VI	Maria Vittoria Prati	III
Mario Bascetta	IV	Ugo Finizio	VII	Gianpaolo Pulcini	II
Antonio Borghese	II	Renato Giorgino	VII	Mario Rapone	I
Salvatore Branno	VI	Simeone Giustino	IV	Giuseppe Rumolo	IV
Amalia Camera	IV	Domenico Guarino	IX	Giorgio Russo	VII
Gaetano Cangiano	VII			Gennaro Sannino	V
Tullio Cannavina	IV	Aniello Iazzetta	III	Rosina Serpe	VII
Anna Maria Caruso	VII	Renato Innocente	II	Domenico Sirico	VI
Anna Castiello	V	Ferdinando Laezza	III	Salvatore Stabile	IV
Gennaro Cestaro	IV	Marina Liguori	V	Giuseppe Troise	VIII
Livia Della Ragione	III	Simona Silvia Merola	III	Bianca Maria Vaglieco	II
Alfredo Di Franco	V	Alfredo Miccoli	IV		
Aldo Di Lorenzo	I	Francesco Micera	III		

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Valutazione dei fattori di emissione e dei consumi di autovetture, autobus, autoveicoli a due ruote. Caratterizzazione e determinazione di emissioni e consumi di veicoli. Metodi di valutazione dell'affidabilità e della manutenibilità di autoveicoli. Realizzazione di un Laboratorio Qualità Ambiente e Sicurezza del Centro di Competenza Regionale Trasporti. Sintesi ad alta temperatura di particelle a scala nanometrica per applicazioni sensoristiche. Sistema Aereo di Monitoraggio Ambientale. Spettrofotometria FUV-NIR.

#### Stato dell'arte

Le problematiche ambientali giocano un ruolo importante nel processo decisionale riguardante i trasporti. Individuare e conoscere la natura degli inquinanti atmosferici e disporre dei dati delle prestazioni e delle emissioni di gas ed aerosol relativi a nuovi sistemi di propulsione, combustibili e dispositivi di abbattimento delle emissioni, risultano le azioni fondamentali per valutarne l'efficacia nei riguardi della riduzione dell'inquinamento atmosferico e del consumo di energia dei mezzi di trasporto nuovi e circolanti.

### Azioni

#### Attività in corso

Misura e caratterizzazione delle emissioni dei mezzi di trasporto regolamentate e non. - Sviluppo di metodi statistici e di intelligenza artificiale per la modellazione del comportamento di guida, delle emissioni e dell'affidabilità dei mezzi di trasporto. - Qualificazione di combustibili, dispositivi di abbattimento delle emissioni, motori ed autoveicoli nei confronti dei consumi energetici e dell'impatto ambientale.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Prospettive di stabilità dell'organizzazione e del governo del CNR Nuovo personale di ricerca (tecnici e ricercatori) Insufficienza dei finanziamenti ordinari



#### *Collaborazioni e committenti*

Univ. Federico II (DIT, DIME, DIC DSF) - Univ. di Salerno (DIIIE) - CNR (ISTM) - IC Istituto di Cinetica Chimica e Combustione dell' Accademia Russa delle Scienze - Rete di laboratori europei afferente al COST 346 dell' UE - Rete di laboratori europei afferente al progetto ARTEMIS del V Programma Quadro dell' UE - ANM - Consorzio Provinciale di Trasporto CTP di Napoli - PMI campane (ARTS Srl, Evoluzione Srl, SCE, RAMOIL) - Aziende: Q8, CAMTECH, Engelhard, Lombardini.

#### **Finalità**

##### *Obiettivi*

L' obiettivo generale e' "Valutazione e miglioramento dell' impatto ambientale dei trasporti". Obiettivi specifici riguardano: - Misura e caratterizzazione delle emissioni inquinanti di mezzi di trasporto "regolamentate e non" in relazione organica con tutta la filiera: Emissioni allo scarico - Evoluzione in atmosfera - Impatto ambientale locale (Salute) e globale (Clima). - Sviluppo di metodi statistici e di intelligenza artificiale per la modellazione del comportamento di guida, delle emissioni e dell'affidabilità dei mezzi di trasporto e per la valutazione dell' efficacia di misure per la riduzione dell' inquinamento.

##### *Risultati attesi nell' anno*

DATA BASE di emissioni e di parametri di funzionamento di veicoli in esercizio reale. Metodi e strumenti di misura avanzati (materiali nanostrutturati e tecniche di spettrometria) di emissioni. Modelli statistici per la determinazione dei fattori di emissione e correlazione con traffico/strada. Metodi per la valutazione dell'affidabilità e per la determinazione di politiche di manutenzione basate sull' affidabilità.

##### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi

Autoveicoli, tecnologie, comportamento di guida, emissioni inquinanti, affidabilità.

- per risposte a bisogni individuali e collettivi:

Individuazione della natura degli inquinanti atmosferici e valutazione di prestazioni, emissioni e consumo di autoveicoli in uso reale per l' accertamento dell' efficacia di misure e di tecnologie di riduzione dell' inquinamento atmosferico e di miglioramento dell' impatto energetico dei trasporti.

##### *Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
1.833	762	335	2.168

importi in migliaia di euro



## Generazione distribuita di energia

### Descrizione obiettivi generali

Sviluppare nuove tecnologie, componenti e materiali per celle a combustibile e pompe di calore alimentate da energia termica a bassa temperatura utilizzando calori di scarto e combustibili non convenzionali.

numero commesse	numero moduli	personale equivalente tempo pieno	
		ricercatori	totale
5	1	23	47

### Istituti esecutori

Energetica e le Interfasi  
Ricerche sulla Combustione  
Tecnologie Avanzate per l'energia "Nicola Giordano"  
Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici

### Sintesi dei risultati attesi

Nell'ambito delle celle a combustibile a bassa temperatura (PEFC-DAFC) saranno sviluppati componenti (elettrodi e membrane elettrolitiche) in grado di operare efficacemente a temperature intorno ai 120 °C e saranno realizzati stack da 300 – 500 W con disegno ottimizzato dei piatti di distribuzione gas. Sarà realizzata una mini cella per applicazioni portatili. Per le celle ad alta temperatura (SOFC) si prevede lo sviluppo di elettroliti operanti a temperature intermedie (700 – 800 °C) mentre per le MCFC si prevede di realizzare nuove miscele stabili di elettroliti. Nel settore delle pompe di calore termiche è prevista la realizzazione di un prototipo di scambiatore-adsorbitore da inserire in un sistema di condizionamento di potenza pari a circa 5 kW. Nell'ambito della valorizzazione di biomasse e rifiuti per la generazione distribuita di energia verranno sviluppate specifiche tecnologie di combustione di biomasse e residui da cicli di produzione.

### Risorse complessive del triennio

Le risorse da impegnare per questo progetto nel triennio sono:

anno	risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
	A	B	C	D = A + C
2005	7,33	3,27	0,97	8,3
2006	7,16	2,10	0,97	8,13
2007	6,97	2,25	0,97	7,93

importi in milioni di euro



## Celle a combustibile a bassa temperatura

### Descrizione generale

**Progetto:** Generazione distribuita di energia  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto di tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano" (ITAE)  
**Sede svolgimento attività:** Messina (ME)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Enza Passalacqua

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 5 di cui Ricercatori: 3**

### Elenco dei partecipanti CNR

Vincenzo Antonucci	liv. I	Esterina Modica	liv. VI	Assunta Patti	liv. VI
Antonino Salvatore Arico'	liv. III	Enza Passalacqua	liv. II	Gaetano Squadrito	liv. III

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Valutazione dei target di efficienza e di costo delle celle a combustibile ad elettrolita polimerico (PEFC, DAFC, individuazione degli sviluppi tecnologici necessari, ricerca e sviluppo di componenti innovativi, dimostrazione per la verifica del funzionamento di prototipi attualmente sviluppati in diverse condizioni di applicazione in modo da valutarne, l'efficacia e le problematiche tecnologiche -

#### Stato dell'arte

La diffusione dei sistemi a FC richiede che vengano superate le barriere che ancora limitano lo sviluppo e che vengano messi a punto prodotti in grado di competere, per affidabilità, durata e costi con gli altri sistemi di generazione di potenza e con veicoli dai consumi bassissimi e con un minor impatto ambientale rispetto al passato. I sistemi portatili, caratterizzati da elevate autonomia e contenuto energetico sono in grado di competere con le nuove generazioni di batterie al Li.

### Azioni

#### Attività in corso

Sviluppo di nuovi componenti : membrane operanti a T superiore all'attuale (100- 120°C) in assenza di umidità, nuove tipologie di anodi a bassissimo carico di metalli nobili, sistemi di formatura ed architettura elettrodi in grado di garantire operatività a basse pressioni di utilizzo. Sviluppo di prototipi di stack fra 300 e 500 W. Disegno, modellistica di sistemi, dimostrazione di sistemi applicativi. Portatili: catalizzatori attivi per l'ossidazione di alcoli, membrane operanti a T ambiente.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Per mantenere e consolidare le competenze, sostenere l'attività contrattuale e non disperdere il know how acquisito è indispensabile l'assunzione graduale di personale a tempo indeterminato specificatamente formato sulle tematiche in corso.

#### Collaborazioni e committenti

NUVERA FC (stack), DAIMLER (stack e auto), CRF (sistema), Solvay (Membrane), JM (catalizzatori), Istituti CNR (ENI, IM, IMM), Università (PG, Roma Tor Vergata, Roma La Sapienza, PI, RC, ecc.)

### Finalità

#### Obiettivi

I principali obiettivi per lo sviluppo delle tecnologie polimeriche sono l'aumento del tempo di vita e la diminuzione costi a parità di prestazioni. Questi obiettivi possono essere raggiunti attraverso lo sviluppo di componenti che permettano allo stack di operare in condizioni tali da semplificare drasticamente il sistema. Le competenze principali riguardano lo studio di materiali (particolarmente polimeri), la catalisi, l'elettrochimica, l'ingegneria meccanica, elettrica e dei materiali.

#### Risultati attesi nell'anno



Componenti innovativi (catalizzatori, elettrodi, membrane) per media temperatura (100-120°C) e temperatura ambiente; prototipi di stack di celle a combustibile per applicazioni portatili; sviluppo di componenti per stack a metanolo diretto (DMFC) da 5 kW per applicazioni APU.

*Potenziale impiego*

- per processi produttivi: catalizzatori, membrane, elettrodi, stack, dispositivi portatili
- per risposte a bisogni individuali e collettivi: tali dispositivi possono soddisfare le esigenze individuali e collettive di sistemi per la conversione di energia, ad alta efficienza e basso impatto ambientale, nel settore dei trasporti (Power train, APU), della produzione combinata di energia elettrica e calore per usi stazionari e dell' alimentazione elettrica in sistemi portatili.

*Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>di cui risorse da terzi</b>	<b>costi figurativi</b>	<b>valore effettivo</b>
1.478	1.013	303	1.781

importi in migliaia di euro



## Celle a combustibile ad Alta Temperatura

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione distribuita di energia
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano" (ITAE)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Messina (ME)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Antonino Salvatore Arico'

Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 7.5 di cui Ricercatori: 2.5

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.
Vincenzo Antonucci	I
Antonino Salvatore Arico'	III
Pasquale Creti'	VI
Salvatore Freni	I
Diego Giorgianni	V
Fabio Matera	III
Maurizio Minutoli	VI
Giuseppe Monforte	VI

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Valutazione dei target di efficienza e costo per celle a combustibile ad ossidi solidi e celle a combustibile a carbonati fusi, individuazione degli sviluppi tecnologici necessari a promuovere la penetrazione di sistemi CHP con celle a combustibile, ricerca e sviluppo di componenti innovativi e la dimostrazione di prototipi operanti in diverse condizioni di carico elettrico-termico al fine di valutare le prestazioni e le problematiche tecnologiche.

#### Stato dell' arte

L' emergenza ambientale, la liberalizzazione del mercato dell' energia, fenomeni di convergenza nei settori di distribuzione e fornitura di gas, elettricità e servizi, la volatilità delle risorse convenzionali disponibili e dei loro prezzi richiedono l' utilizzazione di nuove tecnologie di produzione e conversione di energia ad alta efficienza e basso impatto ambientale.

### Azioni

#### Attività in corso

Sviluppo di componenti innovativi per celle SOFC: elettroliti operanti a temperature intermedie (700- 800°C), nuovi catalizzatori anodici per l' ossidazione diretta di combustibili (metano, propano, GPL) e catodi a conducibilità mista (ionica-elettronica). Sviluppo di prototipi di stack fino a 500 W. Sviluppo di nuove miscele elettrolitiche per celle MCFC. Progettazione e modellistica di sistemi cogenerativi e trigenerativi basati su SOFC e MCFC.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati e di non disperdere il know-how e le competenze acquisite nel settore, si ritiene necessaria una maggiore disponibilità di personale laureato con contratto a tempo indeterminato e l' adeguamento della strumentazione scientifica.

#### Collaborazioni e committenti

Ansaldo FC (MCFC), Enitecnologie, Pirelli Labs, Eurocoating, Enel (SOFC); CNR-IENI, CNR-ISTEC, CNR-ISMN (SOFC), Università di Reggio Calabria, Università di ROMA2 (SOFC).



## **Finalità**

### *Obiettivi*

I principali obiettivi in comune per lo sviluppo delle tecnologie SOFC e MCFC sono l' aumento del tempo di vita e la diminuzione dei costi a parità di prestazioni. Questi obiettivi possono essere raggiunti attraverso un ulteriore miglioramento delle proprietà dei componenti attivi che favoriscano parallelamente la semplificazione di stack e di sistema. Le competenze principali riguardano lo studio di materiali (particolarmente ceramici avanzati), l' elettrochimica, l' ingegneria meccanica.

### *Risultati attesi nell' anno*

Nuovi materiali attivi e strutturali per celle SOFC quali catalizzatori per l' ossidazione diretta del metano ed elettroliti basati su polveri nanostrutturate di ceria-gadolinia operanti a temperature inferiori a 750 °C; messa a punto di tecnologie avanzate per la formatura di celle SOFC basate su elettroliti supportanti e a film sottile; caratterizzazione di celle singole e dimostrazione di ministack SOFC operanti a temperature intermedie (750 °).

### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi

Materiali ceramici, Catalizzatori, Ossidazione di metano, Reforming interno, Elettroliti ceramici, Miscele elettrolitiche, Stack di celle a combustibile, Cogenerazione.

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Generazione distribuita di energia elettrica e termica utilizzando combustibili (idrogeno, metano, etanolo) e processi in grado di garantire alta efficienza e basso impatto ambientale.

### *Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>di cui risorse da terzi</b>	<b>costi figurativi</b>	<b>valore effettivo</b>
812	536	197	1.009

importi in migliaia di euro



## Combustibili alternativi: valorizzazione di biomasse e rifiuti

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione distribuita di energia
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di ricerche sulla combustione (IRC)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Napoli (NA)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Federico Beretta

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 8 di cui Ricercatori: 3**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Christophe Allouis	III	Antonio Di Paolo	IV	Maurizio Panetta	VIII
Federico Beretta	I	Carmela Esposito	VII	Francesco Pasquariello	IV
Ugo Cacciapuoti	VII	Marco Imparato	VI	Sabato Russo	IV
Antonio Cammarota	IV	Ciro Liccardi	IV	Fabrizio Scala	III
Antonio Cante	VI	Francesco Maistrini	IX	Vincenzo Scognamiglio	VI
Riccardo Chirone	I	Francesco Saverio Marra	III	Osvolda Senneca	III
Anna D'antonio	VIII	Sabato Masi	IV	Gennaro Vito	V
Luigi De Martino	IV	Francesco Miccio	III	Clelia Zucchini	IV
Vittorio Della Corte	VIII	Cinzia Napoletano	VII		
Nicola Di Muro	III	Antonio Panetta	VI		

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Ottimizzazione dei sistemi di generazione di energia elettrica e termica che utilizzano fonti energetiche alternative e rinnovabili quali quelle ricavabili da materiali di risulta, da cicli di produzione e dai rifiuti civili o industriali.

#### Stato dell' arte

Il contesto è quello del Dipartimento Energia e Trasporti, in particolare il Progetto Generazione distribuita di energia. L' attività risponde alla esigenza di poter disporre di impianti di produzione di energia destinati ad utenze limitate e che possano produrre in base alle specifiche esigenze energia termica ed elettrica. Un sistema di generazione distribuita di energia può rappresentare un efficiente mezzo di termovalorizzazione di biomasse e materiali di scarto.

### Azioni

#### Attività in corso

Studio e messa a punto di impianti di produzione di energia destinati ad utenze limitate e che possano produrre, in base alle specifiche esigenze, energia termica ed elettrica dalla combustione di fonti rinnovabili e/o dalla termovalorizzazione di scarti di processo, con il doppio beneficio della distruzione di una potenziale sorgente di inquinamento e di un incremento della redditività del sistema globale.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Con riferimento alle azioni da svolgere l'attività relativa a questo primo anno di organizzazione in Commesse, si svilupperà da un lato per il conseguimento di quelli che sono stati indicati come specifici obiettivi da raggiungere dall'altro si porterà avanti una analisi critica delle attività previste in ciascuna commessa con l'ottica di una migliore finalizzazione rispetto a quelle che sono le motivazioni ed integrazione con le attività del Progetto di riferimento. Certezza e continuità dei finanziamenti, possibilità di assunzione di personale.

#### Collaborazioni e committenti

Dipartimenti di Ingegneria Chimica, Chimica Organica e Biochimica e Chimica Biologica dell' Università di Napoli Federico II, Istituto Scientifico Breda S.p.A., ENEL, CTM, Chalmers University of Technology (Svezia), Technical University of Hamburg (Germania), INETI (Portogallo).

### Finalità



*Obiettivi*

L'obiettivo generale è lo sviluppo eco-compatibile di tecnologie di combustione di combustibili non tradizionali quali residui di processi di produzione industriale e/o da biomasse. Le competenze acquisite riguardano le tecnologie di processo necessarie per l'implementazione di sistemi innovativi o per la riqualificazione di impianti preesistenti.

*Risultati attesi nell'anno*

Sviluppo di tecnologie di combustione e gassificazione di biomasse e residui da cicli di produzione. Sviluppo di quadri di riferimento del comportamento di combustibili non convenzionali.

*Potenziale impiego*

Termovalorizzatori, sistemi poli-combustibile per la produzione di energia termica ed elettrica

L'attività trova diretta ricaduta nello sviluppo di impianti poli-combustibile di produzione di energia destinati ad utenze limitata e che possano produrre in base alle specifiche esigenze energia termica ed elettrica, rappresentando al tempo stesso un efficiente mezzo di termovalorizzazione di scarti di lavorazione di processi industriali, con il doppio beneficio della distruzione di una potenziale sorgente di inquinamento e di un incremento della redditività del sistema globale.

*Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
1.422	464	23	1.445

importi in migliaia di euro



## Materiali metallici e ceramici per l'accumulo, la produzione e la distribuzione dell'energia

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione distribuita di energia
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto per l'energetica e le interfasi (IENI)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Padova (PD)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Monica Fabrizio

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 22 di cui Ricercatori: 11**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Sergio Aldrovandi	IV	Tiziana Collodel	VI	Fabio Repetto	V
Piergiulio Avanzini	I	Sergio Daolio	I	Enrica Ricci	III
Elena Parpaiola	VII	Lioudmila Doubova	III	Italo Simonini	VI
Marta Bassoli	IV	Monica Fabrizio	II	Corrado Tomasi	V
Marino Battagliarin	III	Bruno Favarato	VI	Renato Tomat	II
Giorgio Battilana	III	Pio Mainetti	VII	Ausonio Tuisi	III
Stefano Besseghini	III	Roberto Minisini	VI	Elena Villa	III
Carlo Bottino	IV	Rada Novakovic	III	Massimo Viviani	III
Maria Teresa Buscaglia	III	Cesare Pagura	I	Anna Gioia Zacchettin	IV
Vincenzo Buscaglia	III	Simona Barison	III	Ivana Zanin	VI
Carla Carbone	IV	Francesca Passaretti	III	Marcella Costigliolo	VII
Giordano Carcano	VI	Alberto Passerone	I	Andreana Piancavalli*	V
Angelo Cardiello	VII	Abramo Pellizzon	V	Edoardo Roncari*	II
Luigi Cattaneo	V	Marco Pini	VI	Alessandra Sanson	III*
Gaetano Chiodeli	II	Ruggero Ragazzo	VI	Paola Rinasco	VI*

\*personale di modulo di commessa affidata all' ISTEK

### Temi

#### Tematiche di ricerca

WP1: Sintesi e caratterizzazione di materiali elettrodici ed elettrolitici per celle SOFC WP2: Sintesi, caratterizzazione chimico-fisica e modellizzazione funzionale di perovskiti e loro compositi WP3: Fabbricazione e processing di leghe per lo stoccaggio di idrogeno WP4: Sviluppo di competenze per la fabbricazione e la sinterizzazione di polveri submicrometriche a base metallica e/o ossidica WP5: Trasferimento di competenze e di tecnologia.

#### Stato dell' arte

La proposta si inserisce nel quadro dello studio dei processi di fabbricazione e caratterizzazione estesa per l'ottenimento di materiali per l'accumulo la produzione e la distribuzione dell'energia. Le attività sono condotte mediante il finanziamento da parte di CNR ed Enti ed industrie italiani ed internazionali. Alcune delle competenze sviluppate sono impiegate specificamente sul territorio per rispondere alle richieste di tecnologia e consulenza degli Enti locali e delle imprese.

### Azioni

#### Attività in corso

Sintesi e caratterizzazione di polveri e film di manganiti, cobaltiti, ceria-zirconia, ceria-gadolina di ossidi ferroelettrici -Sviluppo di microcombustori -Sviluppo di film e nastri melt-spinned di Ni-Mn-Ga -Sviluppo di processi fusori di compositi in lega di alluminio. -Sviluppo di tessuti innovativi con fili sottili di leghe a memoria di forma - Materiali per il settore orafa/argentiero e trasferimento tecnologico -Sviluppo di un network di competenza per la neuroriabilitazione.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Disponibilità di nuovo personale tecnico-scientifico e con competenze gestionali. Adeguamento della strumentazione. Disponibilità di dotazione ordinaria per rispondere alle richieste di co-finanziamento.



*Collaborazioni e committenti*

Dept. of Inorganic Chemistry, University of Stockholm, Svezia; Dept. of Materials Engineering, University of Davis, USA; Università di Milano Bicocca Dipartimento di Scienza dei Materiali; Università di Reggio Calabria; IRTEC CNR; ISMN CNR; ISC CNR; Institute of Magnetism (Ukraine); Università di Modena e Reggio Emilia; Industrial Research Ltd, Nuova Zelanda; Politecnico di Losanna.

**Finalità**

*Obiettivi*

Sviluppo di metodologie di sintesi, caratterizzazione e processing di polveri metalliche ed ossidiche con particolare riferimento alla formatura di catalizzatori e materiale elettrodico per FC (medie e basse temperature) -Allargamento delle competenze nella metallurgia fisica e nella tecnologia di leghe metalliche funzionali, (leghe per lo stoccaggio di idrogeno, a memoria di forma, dispositivi funzionali) -Trasferimento tecnologico per leghe (bulk e film) di metalli preziosi.

*Risultati attesi nell' anno*

Fabbricazione, caratterizzazione chimico-fisica ed elettrica di manganiti, ceria-gadolinia e titanati (polveri nanostrutturate, sinterizzati e film sottili). Fabbricazione di leghe binarie e ternarie (nastri metallici, dispositivi funzionali, substrati per superconduttori di II generazione). Trasferimento tecnologico ad imprese operanti nei settori biomedicale, orafa, trasporti, tessile e consolidamento dei rapporti con Enti Locali.

*Potenziale impiego*

- per processi produttivi nuovi materiali; materiali per anodi; materiali per catodi; elettroliti; celle a combustibile SOFC a media temperatura
  - per risposte a bisogni individuali e collettivi
- Ottenimento di stack di celle a combustibile SOFC a media temperatura ad alte prestazioni. Trasferimento tecnologico di know-how nelle leghe preziose, nei sistemi di sintesi di materiali via sol-gel e nei materiali ceramici ad aziende dei distretti produttivi regionali

**Moduli**

**Istituto esecutore:** Istituto di scienza e tecnologia dei materiali ceramici (ISTEC)

**Luogo di svolgimento attività:** Faenza (RA)

*Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
3.161	1.102	292	3.452

**Importi in migliaia di euro**



## Pompe di calore alimentate da energia termica

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Generazione distribuita di energia
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano" (ITAE)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Messina (ME)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Giovanni Restuccia

Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 4 di cui Ricercatori: 2

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.
Antonino Brigandi'	VI
Angelo Freni (50%)	III
Gaetano Domenico Maggio	III
Clara Campanella	VI
Giovanni Restuccia (50%)	II

### Tematiche di ricerca

Misura sperimentale delle cinetiche di assorbimento intra-particle e dei coefficienti di diffusione di massa inter-particle dei materiali realizzati. -Misura sperimentale dei coefficienti di scambio termico per le diverse configurazioni di letti adsorbenti compatti realizzati. -Realizzazione di un prototipo da laboratorio di climatizzatore ad adsorbimento alimentato da calore di scarto a bassa temperatura ( $T < 100^{\circ} \text{C}$ ), e relative prove sperimentali per determinare le prestazioni della macchina.

### Stato dell' arte

Il funzionamento di questi sistemi è basato sulla capacità di alcuni materiali porosi (es. zeoliti) di assorbire reversibilmente vapori non dannosi per l' ambiente (es. acqua). Inoltre, tali sistemi utilizzano energia termica quale fonte primaria. Particolarmente interessante appare oggi la prospettiva di sviluppare sistemi ad adsorbimento alimentati da cogeneratori (trigenerazione), che consentono un notevole risparmio di energia.

### Azioni

#### Attività in corso

Sviluppo di nuovi materiali adsorbenti con elevate capacità di accumulo/rilascio di vapore. -Preparazione di innovative configurazioni di letti adsorbenti con elevate proprietà di trasferimento termico e di massa. -Sviluppo di climatizzatori e pompe di calore alimentate da energia termica a bassa temperatura ( $80-120^{\circ} \text{C}$ ) - Studio di sistemi trigenerativi basati su motori a C.I. o celle a combustibile e macchine ad adsorbimento.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Il principale punto critico consiste nella insufficienza dei fondi ordinari per la ricerca di base che possa diventare finanziabile nel giro di qualche anno; si arriva quindi alla necessità di svolgere solo quelle ricerche finanziabili da terzi che hanno quindi la caratteristica di dare risultati solo sul breve o medio termine.

#### Collaborazioni e committenti

BIC, Novosibirsk (Rus), Un. di Warwick (UK), RHWT, Aachen (Ger), ECN, Petten (NL), CRF, Torino (IT), I, Iveco (I), Valeo Thermique Habitable (F), Enginon AG (D), Treibacher Industrie AG (A), Institut für Kernenergetik und Energiesysteme, Universität Stuttgart (D), Universidad Politécnica de Valencia (E): Tali collaborazioni sono attualmente inserite nell' ambito di specifici contratti (attualmente attivi) con la Unione Europea. Sono iniziate le attività di un ulteriore progetto finanziato dalla CE dalla durata triennale, finalizzato alla realizzazione di climatizzatori ad adsorbimento per autoveicoli.



### **Finalità**

#### *Obiettivi*

L'obiettivo principale è l'aumento della potenza specifica della macchina, sia in termini di peso che di volume, anche un aumento del COP è desiderabile se la sorgente energetica non è gratuita (es. pompe di calore gas-fired). Sono richieste le seguenti competenze: - chimica di base ed applicata (sintesi e caratterizzazione di adsorbenti) - ingegneria meccanica e dei materiali (realizzazione di prototipi da laboratorio) - informatica e matematica (sviluppo di modelli di simulazione).

#### *Risultati attesi nell'anno*

Sviluppo di materiali adsorbenti con temperatura di desorbimento < 100°C e con capacità di assorbimento superiore al 20% in peso. -Realizzazione di un assorbitore con ottimali caratteristiche di scambio termico (coeff. globale di scambio termico > 50 W/m<sup>2</sup>K) e di massa (permeabilità > 10-12 m<sup>2</sup>).

#### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi  
climatizzatori, pompe di calore, trigenerazione
- per risposte a bisogni individuali e collettivi

L'impiego più conveniente dei climatizzatori ad adsorbimento è nell'utilizzo del calore di cogeneratori per la produzione simultanea di elettricità, calore e/o freddo realizzando così sistemi trigenerativi.

L'applicazione economicamente più conveniente è nella climatizzazione del settore terziario.

#### *Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>di cui risorse da terzi</b>	<b>costi figurativi</b>	<b>valore effettivo</b>
458	153	153	611

importi in migliaia di euro



## Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo

### Descrizione obiettivi generali

Studiare le tecnologie e i processi innovativi per preparare il futuro "sistema idrogeno".

numero commesse	numero moduli	personale equivalente tempo pieno	
		ricercatori	totale
5	0	26	46

### Istituti esecutori

Energetica e le Interfasi  
Ricerche sulla Combustione  
Tecnologie Avanzate per l'energia "Nicola Giordano"

Sintesi dei risultati attesi

### Risultati di carattere generale:

Integrazione, su temi comuni, delle competenze esistenti nei tre Istituti partecipanti (ITAE, IENI, IRC) e acquisizione competenze presso altri istituti.

Incremento delle capacità CNR per la partecipazione ad azioni di interesse industriale.

Generazione, messa a punto e sviluppo di modelli teorici e implementazioni tecnologiche per l'utilizzo del vettore idrogeno nella generazione di energia e nei trasporti.

### Ricerca e sviluppo:

Catalizzatori per la reazione di reforming (oxy, autotermico) di idrocarburi fossili. Modellistica di sistemi di generazione H<sub>2</sub> da integrare a sistemi di celle a combustibile (a bassa, media ed alta temperatura). Materiali per la separazione della CO<sub>2</sub>. Catalizzatori per l'abbattimento degli inquinanti gassosi. Studio della cinetica di assorbimento di idrogeno in idruri metallici e nanotubi di C per l'ottimizzazione degli accumulatori. Strumenti di calcolo e diagnostici avanzati per lo studio della combustione in sicurezza di idrogeno e miscele nel campo dell'utilizzo dell'idrogeno. Materiali elettrodici compositi e/o porosi per elettrolizzatori; processi di evoluzione di gas e loro effetto sull'efficienza energetica di elettrolizzatori. Pubblicazioni scientifiche, comunicazioni a congressi internazionali.

### Risultati di interesse applicativo:

Unità precommerciali di generazione H<sub>2</sub> da idrocarburi fossili in scala 1- 10 kW equivalenti.

Schemi per processi di purificazione di miscele gassose.

Realizzazione di un prototipo di reattore per la separazione della CO<sub>2</sub> da gas di sintesi. Progettazione di un impianto per la purificazione dei gas prodotti dalla fermentazione dei rifiuti. Sintesi di nanoparticelle con proprietà fotocatalitiche e realizzazione di elettrodi compositi o porosi per l'evoluzione ed ossidazione dell'idrogeno.

### Risorse complessive del triennio

Le risorse da impegnare per questo progetto nel triennio sono:

anno	risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
	A	B	C	D = A + C
2005	5,13	0,97	0,55	5,68
2006	5,01	0,62	0,55	5,57
2007	4,88	0,67	0,55	5,43

importi in milioni di euro



## Diagnostica Avanzata per Materiali Innovativi, Energetica e Ambiente

### Descrizione generale

**Progetto:** Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto per l'energetica e le interfasi (IENI)  
**Sede svolgimento attività:** Milano (MI)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Giorgio Zizak

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 18 di cui Ricercatori: 9**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Sergio Benecchi	IV	Giovanni Pietro Turisini	IV	Eros Mariani	VI
Silvana De Iulii	III	Arnaldo Boccazzi	II	Giorgio Zizak	I
Gianni Rondelli	II	Giovannina La Torre	VII	Tiziana Collodel	VI
Alessandro Benedetti	III	Orazio Verello	V	Raffaella Molena	III
		Ubaldo Riccardo			
Francesco Donadoni	VII	Carretta	II	Giuseppe Zucchetti	VI
Pina Russo	VI	Valentino Lupinc	I	Giampaolo Dalla Spezia	IV
Gabriella Benedetti	V	Anna Gioia Zacchettin	IV	Gianpiero Mura	IV
Domenica Ferretti	III	Francesco Cignoli	III	Sergio Daolio	I
Anna Maria Tirloni	VI	Silvia Maffi	III	Elena Parpaiola	VII
Angelo Bianchessi	IV	Carla Zecchini	III		
Claudio Guarnieri	IV	Cesare Ciotti	II		

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Sviluppo di bruciatori con la determinazione delle condizioni ottimali per la sintesi in fiamma di materiali nanostrutturati e loro caratterizzazione fotocatalitica e fotoelettrochimica. Studio dei processi di fotoelettrolisi. Studio di fiamme da combustibili fossili arricchiti con idrogeno e della combustione di idrogeno in microcombustori.

#### Stato dell'arte

TiO<sub>2</sub> nanofasico ed altri materiali innovativi sono proposti per le loro proprietà fotocatalitiche, fotoelettrochimiche e per la fotogenerazione di idrogeno dall'acqua. Le nanoparticelle possono essere sintetizzate efficacemente in fiamme. Si studiano materiali che presentino bande di assorbimento ottico nell'UV-VIS per la realizzazione di elettrodi con buona fotostabilità. L'idrogeno è utilizzato per migliorare la combustione di combustibili fossili studiata con diagnostiche avanzate.

### Azioni

#### Attività in corso

Si sviluppano diagnostiche si spettroscopia laser (Raman, LIF, LII) ed elettrostatiche innovative per lo studio dei fenomeni di combustione e il monitoraggio ambientale, si studiano i processi di sintesi di materiali nanofasici in fiamme e la loro caratterizzazione. Si studiano le proprietà fotoelettrochimiche dei semiconduttori e la crescita elettrochimica di depositi calcarei su materiali metallici immersi in acqua di mare.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Certezza e continuità dei finanziamenti, possibilità di assunzione di personale.

#### Collaborazioni e committenti

A parte le collaborazioni con Istituti del CNR, ci prevedono collaborazioni scientifiche con i Politecnici di Milano e Torino, le Università di Milano e Torino, il Centro Ricerche FIAT, e CNRS-Orléans e l'Università di Heidelberg.



### **Finalità**

#### *Obiettivi*

Obiettivi processi di sintesi in fiamma di materiali nanostrutturati, loro caratterizzazione ed uso per la produzione di idrogeno tramite fotoelettrolisi. Utilizzo dell'idrogeno in processi di combustione innovativa, miglioramento dell'efficienza di combustione e riduzione degli inquinanti. Competenze consolidate: strumentazione avanzata e tecniche diagnostiche di combustione, di caratterizzazione dei materiali e di fotoelettrochimica.

#### *Risultati attesi nell' anno*

Messa a punto di un bruciatore ibrido e di alcune tecniche spettroscopiche e di prelievo per il controllo del processo di sintesi di nanoparticelle in fiamme; prove preliminari per la determinazione delle condizioni di fiamma e la sintesi di nanoparticelle di titania con particolari caratteristiche funzionali; determinazione di una procedura per la realizzazione di elettrodi e realizzazione di un prototipo di cella fotoelettrolitica; messa a punto della tecnica 2C-LII per la determinazione del contenuto di fuliggine in fiamme ricche.

#### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi  
sintesi di nanoparticelle; combustione, proprietà fotocatalitiche; fotoelettrochimica; particolati
  - per risposte a bisogni individuali e collettivi  
riduzione delle emissioni di particolato e di inquinanti da processi di combustione; efficiente produzione di idrogeno da energia solare

#### *Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
1.991	350	158	2.149

importi in migliaia di euro



## Materiali e Processi per l'Elettrochimica dell'Idrogeno

**Progetto:** Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto per l'energetica e le interfasi (IENI)  
**Sede svolgimento attività:** Padova (PD)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Marco Musiani

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 14 di cui Ricercatori: 8**

### *Elenco dei partecipanti CNR*

Sergio Aldrovandi	liv. IV	Bruno Favarato	liv. VI	Corrado Tomasi	liv. V
Carla Carbone	IV	Giuliano Mengoli	I	Renato Tomat	II
Angelo Cardello	VII	Marco Musiani	I	Barbara Vercelli	III
Luigi Cattaneo	V	Elena Parpaiola	VII	Anna Gioia Zacchettin	IV
Sandro Cattarin	II			Ivana Zanin	VI
Gaetano Chiodelli	II	Ruggero Ragazzo	VI	Sandro Zecchin	II
Tiziana Collodel	VI	Fabio Repetto	V	Gianni Zotti	II
Nicola Comisso	III	Gilberto Schiavon	II		
Sergio Daolio	I	Stefano Sitran	IV		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Si studieranno processi di idrurazione di metalli e leghe, deposizione di materiali compositi, processi di evoluzione di gas, PEMFC capaci di operare ad alta temperatura, processi di degradazione dei catodi di PEMFC ad alta temperatura e trattamenti atti ad estenderne la durata. Proseguiranno le ricerche su elettrodi modificati con mono e multistrati polimerici organizzati per elettronica molecolare e gli studi su passività, elettrodissoluzione ed elettrodi nanostrutturati.

#### *Stato dell' arte*

I metodi elettrochimici hanno grandi potenzialità per la produzione di idrogeno (elettrolisi dell' acqua), il suo accumulo sotto forma di idruri metallici e la sua reazione con ossigeno nelle celle a combustibile. La ricerca internazionale persegue attivamente lo sviluppo di nuovi materiali elettrodici per ciascuno di questi processi, puntando ad ottimizzarne le proprietà catalitiche/cinetiche e la stabilità di prestazione.

### *Azioni*

#### *Attività in corso*

Si studiano la preparazione di elettrodi compositi, l' effetto di nucleazione, crescita e distacco di bolle di gas generate elettrochimicamente sull' efficienza di elettrolizzatori, l' intercalazione di idrogeno in metalli e leghe e l' uso di idruri in batterie, la preparazione di membrane e di elettrodi per celle a combustibile polimeriche. Si avvieranno lo studio di celle a combustibile polimeriche mediante EIS e lo studio della stabilità di catodi di PEMFC.

#### *Azioni da svolgere e punti critici*

La preparazione di elettrodi compositi si è avvalsa fino al 2003 del lavoro di uno CTER che ha lasciato il CNR. La sua sostituzione è necessaria allo sviluppo della ricerca. L'avvio della ricerca sulla stabilità dei catodi di PEMFC dipenderà dall'approvazione da parte della UE dell'Integrated Project presentato.

#### *Collaborazioni e committenti*

De Nora Tecnologie Elettrochimiche, Milano. CNRS - LISE, Parigi.



### **Finalità**

#### *Obiettivi*

Ci si propone di ottenere (a) materiali elettrodi per l'elettrolisi dell'acqua, (b) materiali catalitici per la produzione d'idrogeno e il reforming, (c) caratterizzazione di PEMFC mediante EIS, (d) catodi di PEMFC resistenti alla degradazione ossidativa (e) idruri metallici efficienti nell'accumulo d'idrogeno. A questo scopo verranno utilizzate e sviluppate le competenze elettrochimiche maturate dai ricercatori IENI nei loro studi su polimeri, idruri, ossidi e leghe metalliche.

#### *Risultati attesi nell'anno*

La preparazione di ossidi compositi ed idruri metallici, da usare in elettrolizzatori e batterie rispettivamente, è già consolidata e potrà portare fin dall'anno 2005 ad ottenere nuovi materiali per la produzione e all'accumulo di idrogeno. La caratterizzazione di PEMFC mediante EIS verrà avviata nel 2005.

#### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi materiali per elettrodi; elettrolizzatori; dispositivi per la generazione e l'accumulo di energia.
- per risposte a bisogni individuali e collettivi migliori dispositivi PEMFC, immagazzinamento efficiente e sicuro di idrogeno

#### *Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>di cui risorse da terzi</b>	<b>costi figurativi</b>	<b>valore effettivo</b>
1.526	206	107	1.633

importi in migliaia di euro



## Produzione ed uso di H2 puro ed in miscele

### Descrizione generale

**Progetto:** Idrogeno: produzione, trasposto, distribuzione e utilizzo  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto di ricerche sulla combustione (IRC)  
**Sede svolgimento attività:** Napoli (NA)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Gennaro Russo

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 4 di cui Ricercatori: 1**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.		liv.		liv.
Tammaro Bencivenga	V	Carmela Esposito	VII	Francesco Pasquariello	IV
Andrea Bizzarro	VI	Marco Imparato	VI	Raffaele Pirone	II
Ugo Cacciapuoti	VII	Ciro Liccardi	IV	Raffaele Ragucci	II
Stefano Cimino	III	Luciana Lisi	II	Giovanna Ruoppolo	III
Anna D'antonio	VIII	Francesco Maistrini	IX	Ernesto Salzano	III
Luigi De Martino	IV	Francesco Saverio Marra	III	Vincenzo Scognamiglio	VI
Almerinda Di Benedetto	III	Cinzia Napoletano	VII	Vitale Stanzione	VI
Nicola Di Muro	III	Antonio Panetta	VI	Gennaro Vito	V
Antonio Di Paolo	IV	Maurizio Panetta	VIII		

### Temi

#### Tematiche di ricerca

L'attività riguarda lo studio e la messa a punto di sistemi catalitici strutturati (monoliti a nido d'ape, schiume) per processi di reforming ossidativo di combustibili fossili. Lo studio di processi catalitici a letto fluidizzato. Lo sviluppo di catalizzatori per la purificazione di correnti di idrogeno.

#### Stato dell'arte

Il contesto è quello del Dipartimento Energia e Trasporti, in particolare il Progetto H2. L'attività è rivolta allo sviluppo di tecnologie di produzione e combustione tradizionali ed innovative e di tecniche di diagnostica avanzata per il controllo del rendimento e del relativo impatto ambientale di processi di combustione che utilizzano vettori alternativi carbon-free di cui l'idrogeno è il tipico rappresentante.

### Azioni

#### Attività in corso

Sviluppo di tecnologie catalitiche tradizionali ed innovative a basso impatto ambientale ed elevata efficienza per la produzione di combustibili alternativi carbon-free di cui l'idrogeno è il tipico rappresentante.

#### Azioni da svolgere e punti critici

Con riferimento alle azioni da svolgere l'attività relativa a questo primo anno di organizzazione in Commesse, si svilupperà da un lato per il conseguimento di quelli che sono stati indicati come specifici obiettivi da raggiungere dall'altro si porterà avanti una analisi critica delle attività previste in ciascuna commessa con l'ottica di una migliore finalizzazione rispetto a quelle che sono le motivazioni ed integrazione con le attività del Progetto di riferimento. Certezza e continuità dei finanziamenti, possibilità di assunzione di personale.

#### Collaborazioni e committenti

Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università di Napoli Federico II, Università di Torino, Politecnico di Torino, Institut de Recherches sur la Catalyse-CNRS, SNAMPROGETTI, ENEL, ENEA.

### Finalità

#### Obiettivi

Obiettivo generale è lo studio delle tecnologie e processi innovativi per affrontare la transizione e preparare il futuro del "sistema idrogeno". Le competenze riguardano sia i processi di produzione di idrogeno quali quelli di idrogasificazione sia l'utilizzo dell'idrogeno puro o in miscela.

#### Risultati attesi nell'anno



Sviluppo di sistemi catalitici strutturati (monoliti a nido d'ape, schiume) per processi di reforming ossidativo di combustibili fossili. Valutazione della efficacia di processi catalitici a letto fluidizzato per la produzione di idrogeno puro. Sviluppo di catalizzatori per la purificazione di correnti di idrogeno.

*Potenziale impiego*

Celle a combustibili, processi ed impianti per la produzione di gas di sintesi ed idrogeno.

L'attività trova diretta ricaduta nella crescente richiesta nell'utilizzo di vettori energetici intrinsecamente puliti (e l'idrogeno è il primo di questi) prodotti a loro volta con processi "puliti". In particolare nell'individuazione di sistemi innovativi per la produzione di idrogeno, essenzialmente per via catalitica così come nella messa a punto di sistemi di combustione di idrogeno puro e/o in miscela.

*Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>di cui risorse da terzi</b>	<b>costi figurativi</b>	<b>valore effettivo</b>
739	67	10	749

importi in migliaia di euro



## Sistemi di accumulo di idrogeno

### Descrizione generale

**Progetto:** Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto di tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano" (ITAE)  
**Sede svolgimento attività:** Messina (ME)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Freni Salvatore

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 6 di cui Ricercatori: 4,5**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.
Gaetano Cacciola	I
Angelo Freni	III
Francesco Lufrano	III
Giovanni Restuccia (50%)	II
Pietro Staiti	II
Salvatore Freni	I
Natale Mondello	VI
Patrizia Gravè	VI

### Temi

#### Tematiche di ricerca

progettazione di un serbatoio per accumulo di idrogeno basato su materiali assorbenti, ad elevata efficienza e compatto. -realizzazione di un prototipo in scala di laboratorio di un sistema di accumulo di idrogeno basato su materiali assorbenti e relative prove di laboratorio.

#### Stato dell' arte

L' accumulo di idrogeno gioca un ruolo chiave nello sviluppo di un sistema energetico basato sull' idrogeno quale vettore principale; diventa fondamentale in settori quali "l' automotive" e l' utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. L' attuale stato dell' arte propone principalmente tre metodologie di accumulo: in gas compresso, liquido in serbatoi criogenici, legato a metalli (idruri metallici).

### Azioni

#### Attività in corso

L' attività è incentrata sullo sviluppo di sistemi di accumulo di idrogeno su materiali nanostrutturati (nanotubi di carbonio) e su idruri metallici L' attività è principalmente incentrata su: - caratterizzazione di materiali per l' accumulo di idrogeno - misura sperimentale della capacità di accumulo di idrogeno - sviluppo di modelli matematici di simulazione del sistema di assorbimento. - bilanci energetici di sistemi per l' accumulo di idrogeno.

#### Azioni da svolgere e punti critici

La ricerca nel settore può avere significativi avanzamenti solo con l' individuazione di nuovi materiali solidi capaci di accumulare l' idrogeno con elevata capacità specifica. Poichè tale ricerca deve essere necessariamente di base, il punto critico consiste nella mancanza di risorse per tale tipologia di ricerca che difficilmente trova committenti esterni.

Azione fondamentale è il reperimento di risorse per la ricerca di base limitatamente allo sviluppo di nuovi materiali.

#### Collaborazioni e committenti

E' attivo un contratto (FISR) sull' accumulo di idrogeno tramite idruri metallici, che ha creato fruttuose collaborazioni nel settore (ENEA, SAES GETTERS).



### **Finalità**

#### *Obiettivi*

Realizzazione di materiali assorbenti che abbiano una maggiore capacità di accumulo di idrogeno, rispetto ai prodotti disponibili in commercio -ridurre i tempi di ricarica e dimensioni del serbatoio, e la spesa energetica. Le competenze da utilizzare sono: chimica di base ed applicata (sintesi e caratterizzazione di materiali assorbenti) ingegneria meccanica (realizzazione di prototipi da laboratorio) informatica e matematica: (sviluppo di modelli di simulazione del serbatoio).

#### *Risultati attesi nell' anno*

Misura sperimentale della cinetica e della capacità massima di accumulo di idrogeno su idruri metallici. Realizzazione di un modello matematico per descrivere la cinetica di assorbimento di idrogeno su idruri metallici. Progettazione di massima di un serbatoio di accumulo di idrogeno con idruro tipo  $\text{LaNi}_5$ .

#### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi  
sintesi di idruri metallici, metallurgia, componentistica automotive
- per risposte a bisogni individuali e collettivi  
contributo all' avanzamento scientifico-tecnologico per lo sviluppo di mezzi di locomozione ad idrogeno e celle a combustibile

#### *Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
286	27	117	403

importi in migliaia di euro



## Produzione di idrogeno e separazione della CO<sub>2</sub>

### Descrizione generale

**Progetto:** Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto di tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano" (ITAE)  
**Sede svolgimento attività:** Messina (ME)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Vincenzo Recupero

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 4,5 di cui Ricercatori: 2**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv.
Vincenzo Recupero	II
Lidia Pino	III
Carmelo Di Salvo	V
Massimo Lagana'	VI
Natale Mondello	VI

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Prove finalizzate a valutare l'attività e la stabilità catalitica dei catalizzatori sviluppati per le reazioni di reforming (oxy e autotermico); di water gas shift; di ossidazione selettiva del CO. Prove dimostrative per la valutazione dei processi di abbattimento degli inquinanti gassosi. Studio di processi per la separazione della CO<sub>2</sub>. Realizzazione e sperimentazione di un sistema di generazione di H<sub>2</sub> di piccola taglia (<10 kW), alimentato con metano e/o GPL, da integrare ad uno stack PEFC. Ingegnerizzazione ed industrializzazione del generatore di idrogeno citato

#### Stato dell' arte

In ambito internazionale sono in corso numerose iniziative finalizzate allo sviluppo di sistemi di generazione H<sub>2</sub>, di piccola e media taglia, con utilizzo di combustibili fossili o da biomasse, per applicazioni stazionarie e mobili. La ricerca è finalizzata allo sviluppo di avanzate unità di generazione H<sub>2</sub> che aumentino la competitività di sistemi di produzione di energia elettrica riducendone le dimensioni, i costi, i tempi di avvio; ed aumentando, la durata e la flessibilità di impiego.

### Azioni

#### Attività in corso

Screening e sviluppo di catalizzatori per le reazioni di: reforming (oxy, autotermico) di idrocarburi leggeri (metano, GPL) e di combustibili liquidi (metanolo, etanolo, benzine); shift; ossidazione selettiva del CO. Progettazione di un sistema di generazione di idrogeno da 5 kW, alimentato con metano e/o GPL, da integrare ad uno stack di celle a combustibile PEFC. Sviluppo di membrane per la separazione della CO<sub>2</sub>. Elaborazione di un flow-sheet per un processo di purificazione di inquinanti gassosi da uno stream in uscita da un generatore di H<sub>2</sub>.

#### Azioni da svolgere e punti critici

- disponibilità di nuove unità di personale di ricerca e tecnico;
- adeguamento della strumentazione scientifica;
- acquisizione di finanziamenti finalizzati;
- necessità di progetti nazionali integrati.

#### Collaborazioni e committenti

Ansaldo Ricerche, Sirtis, Enea, Università Messina, Politecnico Torino, Istituto CNR Combustione, SOL, EniTecnologie, SudChemie, Nextech Inc., M.I.W.T..



### **Finalità**

#### *Obiettivi*

Sviluppo di unità prototipo di generatori di idrogeno da 1 – 10 kW equivalenti, da integrare con sistemi di celle a combustibile. Razionalizzazione dell' utilizzo di combustibili tradizionali per applicazioni energetiche. Sviluppo di un processo per la generazione di H<sub>2</sub>, a partire da biomasse integrabile con sistemi di produzione dell' energia elettrica. Sviluppo di processi e sistemi per la separazione di inquinanti gassosi.

#### *Risultati attesi nell' anno*

- Sviluppo catalizzatori a base di Pt e Ni (fase attiva) supportati su CeO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e CeO<sub>2</sub> modificato per introduzione di lantanio, utilizzando due diverse metodologie di preparazione (impregnazione e combustione);
- Studio, per mezzo di catalizzatori a base di metalli nobili supportati, della reazione di ossidazione preferenziale del CO;
- Progettazione di una unità di generazione idrogeno da 5 Nm<sup>3</sup>/h di H<sub>2</sub> prodotto, che utilizza idrocarburi leggeri (metano o GPL) come combustibile primario; acquisizione del materiale e della strumentazione dedicata;
- Misure di adsorbimento di sistemi di separazione della CO<sub>2</sub>, basati sull' utilizzo di membrane polimeriche integrate con adsorbenti liquidi;
- Progetto di un impianto sperimentale per il clean-up dei gas.

#### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi catalizzatori, generazione idrogeno, purificazione gas di sintesi, celle a combustibile,

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

i risultati della commessa possono trovare impiego in stazioni di rifornimento idrogeno per applicazioni automotive in particolare, e nel settore del trasporto in generale; nel settore della cogenerazione (elettrica, e termica) sia in applicazioni residenziali che commerciali e industriali, in integrazione, e non, con sistemi di Celle a Combustibile, ovvero per migliorare la qualità delle emissioni generate dalle attività collettive.

#### *Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
A	B	C	D = A+C
587,81	323,52	160,16	747,97

importi in migliaia di euro



## Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione

### Descrizione obiettivi generali

Fornire un contributo allo sviluppo futuro della fusione, tramite studi teorici e sperimentali, in particolare per il controllo delle instabilità MHD presenti nel plasma e i sistemi di riscaldamento addizionale del plasma.

numero commesse	numero moduli	personale equivalente tempo pieno	
		ricercatori	totale
3	0	47	89

### Istituti esecutori

Fisica del Plasma "Piero Caldirola"  
Gas Ionizzati

### Sintesi dei risultati attesi

Si raggiungerà la piena operatività sperimentale dell'impianto RFX, in special modo con i sistemi di alimentazione e controllo; la sperimentazione con il controllo attivo del campo magnetico radiale al bordo plasma darà le prime informazioni circa la possibilità di controllare e ridurre i modi MHD interni al plasma, aprendo così la possibilità per un miglioramento del confinamento del plasma di RFX. Le analisi condotte sulla soluzione con singolo stadio di accelerazione da 1 MV per l'iniettore di neutri per ITER forniranno indicazioni per valutarne la fattibilità. Verrà completato sul Tokamak FTU il sistema per il controllo automatico delle isole magnetiche mediante ECRH/ECCD e verranno condotti esperimenti di scattering Thomson collettivo di microonde. Si realizzerà sull'impianto JET la strumentazione atta alla misura ECE con linea di vista obliqua e una diagnostica di spettroscopia neutronica. Si svilupperanno prototipi di specchi per antenne EC. E' previsto lo studio di film ceramici resistenti a temperature elevate depositati su materiali metallici, l'applicazione di processi al plasma per la modifica di proprietà superficiali di materiali e lo sviluppo di macchine al plasma per l'inertizzazione di fanghi e marne tossiche.

### Risorse complessive del triennio

Le risorse da impegnare per questo progetto nel triennio sono:

anno	risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
	A	B	C	D = A + C
2005	9,55	2,74	1,47	11,02
2006	9,33	1,76	1,47	10,80
2007	9,08	1,89	1,47	10,55

importi in milioni di euro



## Esperimento RFX ed attività collegate

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto gas ionizzati (IGI)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Padova (PD)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Giorgio Rostagni

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 42 di cui Ricercatori: 22**

### Elenco dei partecipanti CNR

Vanni Antoni	liv. II	Gabriele Lazzaro	liv. VI	Emiliano Perdon	liv. VIII
Elena Ballarano	V	Adriano Francesco Luchetta	III	Roberto Piovan	I
Paolo Valentino Barbato	V	Gabriele Manduchi	III	Sandro Polato	IV
Nives Biasutti	VIII	Moreno Maniero	V	Nicola Pomaro	III
Federico Caon	VI	Giuseppe Marchiori	III	Maria Ester Puiatti	III
Roberto Capobianco	VI	Emilio Martines	III	Roberto Rizzieri	V
Susanna Cappello	III	Stefano Martini	II	Flavio Rosa	V
Lorella Carraro	III	Anna Maria Masiero	V	Carlo Sardo	V
Vannino Cervaro	VII	Ivano Molon	VI	Paolo Scarin	III
Antonio De Lorenzi	III	Modesto Moressa	VI	Paola Simionato	V
Fabio Degli Agostini	VI	Andrea Murari	III	Vanni Toigo	II
Michele Fincato	VI	Sergio Ortolani	I	Marco Valisa	III
Elena Gaio	II	Roberto Paccagnella	III	Pierluigi Zaccaria	II
Patrizia Galletto	VI	Ugo Paccagnella	V	Enrico Zampiva	VI
Paolo Innocente	III	Roberto Pasqualotto	III		
Manola Carraro	VI				
Luca Garzotti	III				
Raffaele Ghirdelli	VI				
Lionello Marrelli	III				
Maria Teresa Orlando	V				
Gianluigi Serianni	III				
Aldo Sottocornola	VI				
Cesare Taliercio	III				

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Sperimentazione su RFX per caratterizzare i nuovi regimi di plasma ottenibili grazie alle modifiche apportate alla macchina e ai nuovi sistemi di controllo delle instabilità MHD. Acquisizione di competenze, sviluppo di studi e progettazione dell'Iniettore di Fasci di Neutri da Ioni Negativi volti a presentare un'offerta idonea per ottenere l'assegnazione a Padova dell'incarico di realizzare l'impianto "Neutral Beam Test Facility".

#### Stato dell'arte

L'Istituto Gas Ionizzati costituisce asse portante del Consorzio RFX, costituito nel 1996 per rendere più efficace la collaborazione tra CNR, ENEA ed Università di Padova; esso opera in Associazione con Euratom nel contesto del Programma Europeo di ricerche sulla fusione. Ciò assicura la base del collegamento con gli altri laboratori europei e l'integrazione programmatica con gli istituti italiani (IFP-CNR di Milano e UTS Fusione dell'ENEA).

### Azioni

#### Attività in corso

Completato il riassetto della macchina RFX, con l'integrazione delle modifiche introdotte a seguito dei precedenti esperimenti, è in via di completamento il "commissioning" integrato e l'avvio delle campagne sperimentali. In ambito EFDA, si è concluso un primo contratto per la progettazione del Neutral Beam Injector; un secondo contratto è in corso di definizione con il Consorzio RFX.



#### *Azioni da svolgere e punti critici*

La sperimentazione in RFX sulla dinamica dei modi MHD prevede l'ottimizzazione dei nuovi sistemi di alimentazione e del sistema di controllo integrato in tempo reale delle instabilità di plasma; in parallelo vi è la necessità di ampliare e integrare i sistemi diagnostici (nuove misure magnetiche, Thomson scattering, Neutral Beam diagnostico). La sperimentazione sarà dedicata alla caratterizzazione del comportamento del plasma fino a correnti di 1 MA. Lo sviluppo degli Iniettori di Neutri da Ioni Negativi sarà continuato con gli studi atti a mettere in luce gli elementi critici dell'iniettore e proporre successivamente le soluzioni ottimali. Le attività previste richiedono il mantenimento dell'attuale livello di finanziamento del CNR e degli altri enti coinvolti. Per l'iniettore di neutri è necessario un apposito finanziamento da ITER ed in parte italiano. E' indispensabile l'acquisizione di nuovo personale CNR.

#### *Collaborazioni e committenti*

Sono previste collaborazioni con i laboratori RFP (RIT Stoccolma, Università del Wisconsin e l'AIST Tsukuba). Inoltre, sono previste attività di collaborazione scientifica e tecnologica nell'ambito EFDA con il JET Culham e altri laboratori europei (ENEA Frascati, IPP Garching e CEA Cadarache).

#### **Finalità**

##### *Obiettivi*

Gli obiettivi sono lo sviluppo di conoscenze sui plasmi ad alto beta, in regimi di densità e fluttuazioni attualmente inesplorati e la realizzazione e messa a punto di dispositivi complessi per il riscaldamento addizionale in ITER. Sono necessarie competenze di fisica, sia in ambito teorico che sperimentale, e relative a tecnologie elettriche, meccaniche e dei materiali. Sono richieste nuove competenze per raggiungere gli obiettivi previsti e fissati all'interno del programma Euratom.

##### *Risultati attesi nell'anno*

I risultati attesi prevedono inizialmente, alla ripresa dell'esperimento, la conferma dei risultati ottenuti con il precedente layout di RFX. Il mantenimento dell'equilibrio del plasma e l'identificazione del suo comportamento in presenza dei primi esperimenti di controllo della configurazione magnetica, soprattutto in relazione allo sviluppo dei modi MHD, sono i principali risultati attesi nella seconda parte dell'anno. Gli studi per lo sviluppo degli iniettori di fasci di neutri da ioni negativi dovrebbero condurre ad elaborare il progetto completo della soluzione alternativa denominata SINGAP e a verificare la fattibilità tecnica di alcuni componenti critici d'impianto.

##### *Potenziale impiego*

(campo da compilare a cura dell'istituto)

- per processi produttivi: elettronica di potenza, trattamenti al plasma
- per risposte a bisogni individuali e collettivi: la fusione controllata ha rilevanza per il potenziale impiego come fonte energetica, alternativa ai combustibili fossili e a limitato impatto ambientale.

##### *Risorse Commessa 2005*

risorse finanziarie totali allocate	di cui risorse da terzi	costi figurativi	valore effettivo
4.214	2	1.160	5.374

importi in migliaia di euro



## Fisica e Tecnologia del Plasma e della Fusione Termonucleare

### Descrizione generale

**Progetto:** Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione  
**Tipologia di ricerca:** Progetti a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto di fisica del plasma "Piero Caldirola" (IFP)  
**Sede svolgimento attività:** Milano (MI)  
**Dip. di prevista afferenza:** Energia e Trasporti  
**Responsabile indicato:** Enzo Lazzaro

**Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno): 23 di cui Ricercatori: 15**

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv	Liv	
Augusta Airoidi	II *	Giuseppe Gattini	V
Antonio Nardone	VI	Carolina Allocchio	V
Gustavo Granucci	III	Silvana Nowak	III
Sofia Alocci	VI	Giovanni Maria Grosso	II
Gabriella Ramponi	II	Paolo Amedeo	V
Angelina Riggio	VII	Giuseppe Boschetti	V
Alessandro Jacchia	II	Alessandro Bruschi	III
Enzo Lazzaro	I	Alessandro Simonetto	III
Maurizio Giuseppe Lontano	II	Carlo Sozzi	III
Giovanni Cirant Sante	II	Paola Mantica	III
Nicolo' Spinicchia	V	Daniela Farina	III
Vittoria Antonia Mellerà	V	Umberto Tartari	II
Franco Adriano Gandini	III	Valerio Giorgio Muzzini	VI
Elisabetta Sanvito	VII	Alba Guercio	VII

\*in pensione dal 1.3.2005 (16%)

### Temi

#### Tematiche di ricerca

L'IFP svolge attività di sperimentazione su FTU e JET. Sotto contratti attivi con l'Euratom si sviluppano e realizzano: - Modelli e calcoli per la propagazione ed interazione di onde elettromagnetiche nei plasmi tokamak. - componenti di sistemi per onde millimetriche di potenza - test per sistemi di antenne a microonde per impieghi astronomici satellitari. Come spin-off delle ricerche per i plasmi da fusione trasferisce competenza tecnologica all'industria.

#### Stato dell'arte

In Italia la ricerca sulla fusione a confinamento magnetico è portata avanti dal CRE-ENEA (Frascati), dall'IGI-CNR (Padova) e dall'IFP-CNR (Milano), con la partecipazione di alcuni gruppi universitari. L'IFP-CNR ha la piena responsabilità dello sviluppo e gestione del sistema di riscaldamento del plasma mediante assorbimento risonante di microonde alla risonanza ciclotronica elettronica (ECRH) presso il tokamak FTU (Frascati), esperimento nazionale sulla fusione magnetica.

### Azioni

#### Attività in corso

L'IFP conduce attivamente la ricerca e la sperimentazione sul tokamak nazionale FTU. Inoltre il personale IFP è impegnato in una posizione di rilievo nella conduzione di importante attività sperimentale sul tokamak JET della UE, il più grande del mondo ed il più prossimo ai parametri di funzionamento di ITER.

È in corso di attivazione una collaborazione con ASDEX U del Max-Planck IPP Garching, per l'esperimento di stabilizzazione in tempo reale di modi MHD di tipo resistivo neoclassico utilizzando la procedura di



stabilizzazione applicata con successo su FTU. Inoltre è in corso di realizzazione, nella sede dell' Istituto a Milano, un esperimento su macchina lineare, estensione dell' esperimento a cuspid

#### *Azioni da svolgere e punti critici*

Nel corso del 2005 si sono verificati tre pensionamenti, (un Dirigente Tecnologo, un Primo Ricercatore e uno CTER) . Per sostenere la attivita' contrattuale e poterla variare e' necessario rimpiazzare personale a livello di Ricercatore e necessariamente occupare almeno quattro livelli di coordinamento e dirigenza dei progetti. E' percio' indispensabile prevedere almeno altre sei posizioni distribuite al primo e secondo livello e due-tre a livello di dirigente di ricerca. Inoltre è necessario sostenere alcuni investimenti in strumentazione scientifiche di pregio.

#### *Collaborazioni e committenti*

L'IFP è una Unita' di Ricerca dell'Associazione EURATOM-ENEA-CNR per la Fusione Termonucleare (VI Programma Quadro, <http://www.cordis.lu/fp6/fusion.htm>). In questo ambito, vi è collaborazione scientifica tra tutti i laboratori europei associati EFDA-ITER(D) EFDA- JET(UK) Max-Planck IPP(D) DRFC CEA(F) FOM (NL) CFN-IST (P) CRPP(CH) CNRS, (F) IAP (Russia) JAERI (J) ASI Universita' di Milano, Milano - Bicocca,Pisa,Politecnico di Milano, Napoli Saskatchewan(Canada), Uppsala (S) Chalmers (S).

#### **Finalità**

##### *Obiettivi*

La competenza specifica dell'IFP nella fisica delle microonde di potenza e' un "presidio" pressoché unico in Italia di un settore in via di rapido sviluppo tecnico, in Europa e negli USA. Vengono dati originali contributi alla teoria e alla sperimentazione dei processi di propagazione e interazione lineare e nonlineare di onde elettromagnetiche, trasferimento d'energia e stabilita' dei plasmi di laboratorio Si sviluppino originali strumenti tecnici e diagnostici e modelli fisici.

##### *Risultati attesi nell'anno*

1) Esperimento ECRH su FTU con  $P = 2\text{MW}$ ,  $f = 140\text{ Ghz}$ :

- si e' misurata una efficienza di generazione di corrente mediante iniezione combinata di onde EC ed LH 10 volte superiore che con onde EC solatanto;
- l' uso di onde EC nella fase di start-up ha ridotto il campo elettrico induttivo dal valore di una scarica ohmica tipica di 2.72 V/m a 1.36 V/m.
- instabilita' MHD sono state controllate con successo in FTU mediante l' uso di una tecnica di controllo attivo con EC sviluppata presso l' IFP
- sono state effettuate misure di segnali di scattering collettivo di onde EC in FTU

2) Tecnologie a microonde:

- sviluppo, sotto contratto attivo EFDA, di carichi bolometrici in continua per onde millimetriche ad alta potenza e reattivi test presso l' IPP-Greifswald
- sviluppo di prototipi di specchi per antenne di lancio di onde EC sotto contratto EFDA.
- caratterizzazione elettromagnetica di film ceramici resistenti a temperature elevate depositati su materiali metalli; è stata avviata la procedura per il brevetto internazionale
- sotto contratto EFDA JET progettazione e realizzazione della strumentazione atta alla misura ECE con linea di vista obliqua e pianificazione degli esperimenti relativi.

##### *Potenziale impiego*

- Per processi produttivi  
modelli numerici elettromagnetici,  
componenti a microonde, carichi bolometrici, antenne per microonde, separazione isotopica

- per risposte ai bisogni individuali e collettivi

Sul lungo periodo la ricerca sulla fusione termonucleare portera' alla realizzazione di centrali a fusione (tipicamente da 1 GW) intrinsecamente sicure, ad impatto ambientale limitato, con scorie radioattive con tempi di decadimento relativamente brevi (dell' ordine di 50 anni).

Sul breve e medio periodo le competenze specialmente legate alle microonde di potenza sono inserite in un mercato di alta tecnologia e ampiezza mondiale



*Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>Di cui da terzi</b>	<b>Costi figurativi</b>	<b>Valore effettivo</b>
<b>4.247</b>	<b>2.378</b>	<b>309</b>	<b>4.556</b>

Importi in migliaia di euro



## Strumenti e tecnologie dei processi al plasma per applicazioni industriali

### Descrizione generale

<b>Progetto:</b>	Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di fisica del plasma "Piero Caldirola" (IFP)
<b>Sede svolgimento attività:</b>	Milano (MI)
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	Energia e Trasporti
<b>Responsabile indicato:</b>	Giovanni Bonizzoni

Unità di personale CNR a tempo indeterminato (equivalente tempo pieno) 10: di cui Ricercatori: 5

### Elenco dei partecipanti CNR

	liv		liv
Carolina Allocchio	V	Giuseppe Gatto	III
Angelina Riggio	VII	Paolo Amedeo	IV
Gabriele Gervasini	III	Giovanni Bonizzoni	I
Raffaele Schiamone	V	Marco De Angeli	IV
Francesco Mauro Ghezzi	III	Giuseppe Gittini	V
Nicolo' Spinicchia	V	Fabio Dell'era	V
Espedito Vassallo	III	Elisabetta Sanvito	VII
Alba Guercio	VII		

## Temi

### Tematiche di ricerca

Le tematiche di carattere generale sono relative a ricerche per la modificazione superficiale dei materiali al fine di conferirne nuove proprietà funzionali e a sviluppi legati a ricadute tecnologiche dai plasmi da fusione.

In particolare l'IFP svolge attività di sperimentazione con impianti di "Plasma treatment" e PECVD sulle seguenti tematiche di ricerca:

- Studio, sperimentazione e individuazione di condizioni di plasma ottimali per la modificazione superficiale di lenti oftalmiche al fine del conferimento di proprietà di idrorepellenza con trattamenti di polimerizzazione in fase plasma (Contratto Luxottica).
- Studio, sperimentazione e individuazione di condizioni di plasma ottimali per la modificazione superficiale di carte alimentari al fine del conferimento di proprietà di nuove proprietà funzionali (Contratto Ecopack).
- Sperimentazione di plasma per processi di estrazione di componenti organici presenti in terreni contaminati dell'industria chimica e petrolchimica (Contratto Ecotec).
- Sviluppo di tecniche di fonderia, saldatura, e modificazione superficiale per materiali compositi a matrice metallica (Contratto Fondazione Scientifica Cariplo-Politecnico di Milano (2005-2006)).

### Stato dell' arte

Collaborazione con industrie nazionali per lo sviluppo di nuovi processi coinvolgenti l'utilizzo di plasmi di diverse tipologie per varie applicazioni. Trasferimento tecnologico per il miglioramento della competitività industriale nazionale per l'incremento di valore aggiunto a prodotti o processi industriali esistenti.

## Azioni

### Attività in corso

Nel settore dei trattamenti al plasma dei materiali si sviluppano attività inerenti la modificazione superficiale di:

a) Proprietà meccaniche: resistenza, durezza, resistenza a fatica e all'usura, duttilità, adesione, coefficiente di attrito.

b) Proprietà elettriche: coefficiente dielettrico, conduttività elettrica.

c) Proprietà chimiche: resistenza alla corrosione e all'ossidazione, bagnabilità, idrorepellenza e oleorepellenza.

Nel settore relativo all'esplorazione delle ricadute tecnologiche dai plasmi da fusione l'attività in corso, in ambito Euratom ed ITER-EFDA, riguarda:



- a) Esperimenti utilizzando la macchina a cuspidi utilizzando la configurazione con sorgente di plasma tramite accoppiamento capacitivo a 13,56 MHz e lo studio di una sorgente di plasma di tipo a microonde con una frequenza di lavoro di 2,45 GHz.
- b) Analisi e caratterizzazione di campioni di prima parete, realizzati con W e CFC, esposti sia a flussi di irraggiamento "ITER-relevant" sia a carichi distruttivi in macchine fusionistiche.

#### *Azioni da svolgere e punti critici*

La stabilizzazione, almeno parziale, del personale laureato attualmente inserito in IFP-CNR come "Assegnisti di ricerca" a tempo determinato, pagati con proventi derivanti dai contratti attivi ed ad essi legati, è ritenuta una condizione indispensabile per non disperdere in continuazione il know how acquisito e per formare un cosiddetto "zoccolo duro" di competenze, anche in vista del progressivo invecchiamento del personale esperto.

#### *Collaborazioni e committenti*

Ogni ricerca è stata svolta con la collaborazione scientifica dell'industria o dell'Ente internazionale committente e con la collaborazione di varie Università, Istituti CNR o di altri Enti di ricerca.

#### **Finalità**

##### *Obiettivi*

- 1) Creazione di una rete di collaborazioni scientifiche con diverse Università, Istituti CNR o di altri Enti nazionali ed internazionali interessati alle tematiche in sviluppo o future dell'IFP-CNR.
- 2) Formazione scientifica di giovani laureati su tematiche innovative da inserire in ambito CNR e/o nel tessuto industriale nazionale
- 3) Sviluppo di ricerca di base, di nuovi processi tecnologici e di engineering di macchine al plasma trasferibile all'industria.
- 4) Produzione di brevetti.

#### **Risultati attesi nell'anno**

- 1) Nuovi processi di modificazione superficiale dei materiali
- 2) Trattamenti per la distruzione e inertizzazione di sostanze tossiche presenti nei fanghi dell'industria chimica e petrolchimica
- 3) Produzione di film di carbonio-idrogeno (tipo a-H:C) tramite pirolisi del metano.

#### **Potenziale impiego**

- per processi produttivi:

lenti oftalmiche, carte alimentari, terreni o fanghi contaminati

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Miglioramento delle prestazioni di lenti oftalmiche, di carte per uso alimentare.

Sviluppo di processi industriali per la distruzione mediante plasma di composti organici tossico-nocivi presenti nei fanghi dell'industria chimica e petrolchimica

#### *Risorse Commessa 2005*

<b>risorse finanziarie totali allocate</b>	<b>Di cui da terzi</b>	<b>Costi figurativi</b>	<b>Valore effettivo</b>
<b>1.089</b>	<b>365</b>	<b>3</b>	<b>1.092</b>

Importi in migliaia di euro