

La “consistenza” dei programmi quali risultano dal lavoro di aggregazione e ridefinizione delle attività progettuali del CNR è messa in evidenza dai seguenti indici:

- un valore medio di circa 12 milioni di euro per progetto (in una logica di allocazione delle risorse *full cost*), con un massimo di 42 milioni di euro per progetto; ciascun progetto mediamente è articolato in 8 commesse;
- 6 ricercatori equivalenti a tempo pieno per commessa (più il personale di supporto e il contributo di collaboratori a vario titolo), 1,4 milioni di euro per commessa, con un valore massimo di circa 30 milioni di euro;
- oltre 8.000⁸² pubblicazioni realizzate e più di 1.000 prodotti con potenzialità applicative, come evidenziato in una tabella successiva.

4.3 L'avvio delle attività di ricerca spontanea a tema libero

Va sottolineata la circostanza che il Consiglio di Amministrazione, nonostante i regolamenti siano entrati in vigore a giugno 2005, ha garantito già a partire dall'inizio dell'anno, attraverso un processo selettivo delegato ai Direttori di Istituto, l'avvio delle attività di Ricerca spontanea a tema libero⁸³, offrendo la possibilità ai ricercatori di dedicare parte del proprio tempo nelle attività di ricerca spontanea a tema libero in alternativa allo svolgimento di ricerche su obiettivi progettuali. Nella tabella 13 è esposta la quota di partecipazione di ciascun Istituto alle attività di Ricerca Spontanea a Tema Libero. Si tratta del primo molto limitato avvio di questo strumento per il 2005.

*Una prima
circostritta
applicazione
della RSTL
per il 2005*

Nel corso del 2005 sono state individuate le nuove procedure di attribuzione delle risorse per le attività di Ricerca Spontanea a Tema Libero, approvate dal Consiglio di amministrazione nella seduta del 11 gennaio 2006. In particolare, per la selezione delle proposte di Ricerca Spontanea a Tema Libero per il 2006 è stato definito un “regolamento stralcio” che prevede criteri di selezione delle proposte, mutuati da quelli già utilizzati dal MIUR per i bandi PRIN (basati sull'analisi della qualità e della fattibilità della proposta, della qualificazione scientifica dei proponenti e dell'idoneità dei gruppi operativi a svolgere l'attività prevista) e la selezione delle richieste affidate a *referees* (individuati tra i professori ordinari e associati titolari di insegnamento presso gli Atenei italiani e tra dirigenti di ricerca di istituzioni o enti pubblici di ricerca) raggruppati in *panel* di valutazione secondo le 14 aree individuate nell'allegato A del D.M.

*Le modalità di
selezione delle
proposte di
RSTL*

⁸² Questo numero si riferisce alle pubblicazioni su riviste internazionali e comprende la produzione degli Enti accorpati (INFM, INOA, IDAIC).

⁸³ Va ricordato che la quota destinata a tali attività (15% è l'obiettivo, come già ricordato) va riferita all'entità del contributo del Fondo di funzionamento ordinario del MIUR non soggetta a vincoli di spesa. Non sarebbe infatti realistico ipotizzare che la RSTL possa essere finanziata ricorrendo a risorse derivanti da fonti esterne, in massima parte finalizzate su specifici obiettivi concordati con il *partner* che conferisce dette risorse.

MIUR del 4 ottobre 2000⁸⁴. Attualmente sono in fase di valutazione circa 1.000 proposte, per una richiesta totale in termini di *full cost* di oltre 200 milioni di euro⁸⁵, a fronte di una disponibilità per il 2006 sempre in *full cost* di circa 75 milioni di euro⁸⁶.

Un regolamento definitivo è stato successivamente messo a punto con il contributo del Consiglio Scientifico Generale e sarà utilizzato già a partire dal 2007.

⁸⁴ Le 14 aree raggruppano i settori scientifico-disciplinari dei quali si è già detto, che descrivono le competenze dei ricercatori e dei docenti universitari.

⁸⁵ Va osservato che le proposte di RSTL tipicamente hanno durata pluriennale. Pertanto, nell'eventualità di proposte di ricerca triennali, ogni anno, a regime, potranno essere approvate nuove proposte solo nella misura di un terzo del *budget* totale a disposizione della RSTL per quell'anno, a parte l'eventualità di poter disporre di ulteriori risorse conseguenti a possibili interruzioni anticipate di attività precedentemente attivata. La quantificazione delle risorse per ciascun anno, a parte i primi due anni di avvio, deve prendere in considerazione, nell'ipotesi di una durata triennale delle attività, la compresenza di iniziative aventi uno, due e tre anni di esistenza.

⁸⁶ Si ricorda, come già detto, che la quota destinata a tale attività va riferita all'entità del Fondo di funzionamento ordinario dello Stato non soggetta a vincoli di spesa. Non sarebbe infatti realistico ipotizzare che la RSTL possa essere finanziata ricorrendo a risorse derivanti da fonti esterne, in massima parte finalizzate su specifici obiettivi concordati con i *partner*.

Tabella 13 - Consuntivo 2005

Apporto degli Istituti alla Ricerca Spontanea a Tema Libero

(imparti in migliaia di euro)

(Prev. = Previsione iniziale 2005)

(Cons. = Dati di Consuntivo)

ISTITUTO	Risorse destinate alla rete scientifica								Risorse gestite direttamente dalla rete scientifica					
	Attività coperte da fonti interne		Attività coperte da fonti esterne		Totale nell'esercizio		Risorse da esercizi precedenti (inclusive di quelle degli Enti accorpati)	Totale generale	Fonti interne trasferite dal centro		Fonti esterne			
	Prev.	Cons.	Prev.	Cons.	Prev.	Cons.	Cons.	Cons.	Prev.	Cons.	Prev.	Cons.	da esercizi precedenti	Totale
	P	C	H	I	J=P+H	K=C+I		L	M	N	O	P	Q	R=N+P+Q
AMBIENTE MARINO COSTIERO	95	105	0	0	95	105	0	105	17	17	0	0	0	17
ANALISI DEI SISTEMI ED INFORMATICA 'Antonio Ruberti'	345	387	5	10	350	397	11	408	41	42	5	9	11	62
APPLICAZIONI DEL CALCOLO 'Mauro Picone'	241	243	6	3	247	246	2	248	27	32	6	3	2	37
BENI ARCHEOLOGICI E MONUMENTALI	81	95	0	0	81	95	0	95	6	6	0	0	0	6
BIOCHIMICA DELLE PROTEINE	130	171	0	0	130	171	0	171	10	34	0	0	0	34
BIOFISICA	309	441	0	0	309	441	0	441	51	79	0	0	0	79
BIOIMMAGINI E FISIOLOGIA MOLECOLARE	3.019	3.033	0	0	3.019	3.033	0	3.033	558	558	0	0	0	558
BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE	279	337	11	17	291	354	2	357	68	69	11	16	2	87
BIOLOGIA CELLULARE	184	297	0	0	184	297	0	297	88	80	0	0	0	80
BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA AGRARIA	335	349	18	18	348	366	10	376	42	57	12	17	10	84
BIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARI	685	706	0	0	685	706	0	706	74	78	0	0	0	78
BIOMEDICINA E IMMUNOLOGIA MOLECOLARI 'Alberto Mauri'	13	18	2	5	16	22	2	24	2	3	2	4	2	8
BIOMEMBRANE E BIOENERGETICA	217	227	0	0	217	227	0	227	16	16	0	0	0	16
BIOMETEOROLOGIA	611	627	122	126	733	753	19	771	68	88	116	91	19	197
CALCOLO E RETI AD ALTE PRESTAZIONI	125	143	0	0	125	143	0	143	14	20	0	0	0	20
CHIMICA BIOMOLECOLARE	318	409	4	5	322	413	3	416	44	58	3	5	3	66
CHIMICA DEI COMPOSTI ORGANICO-METALLICI	272	338	147	246	418	584	71	655	44	52	140	234	71	357
CHIMICA DEL RICONOSCIMENTO MOLECOLARE	177	192	45	69	222	261	46	307	20	22	43	67	46	135
CHIMICA INORGANICA E DELLE SUPERFICI	295	385	0	0	295	385	0	385	67	71	0	0	0	71
CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEI BENI CULTURALI	0	0	9	10	9	10	7	16	0	0	9	9	7	15
CRISTALLOGRAFIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DINAMICA DEI PROCESSI AMBIENTALI	119	119	0	0	119	119	0	119	11	11	0	0	0	11
ELETTRONICA ED INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E DELLE TELECOMUNICAZIONI	145	149	67	78	212	227	42	269	16	18	64	76	42	136
ENERGETICA E LE INTERFASI	787	910	31	29	818	939	32	970	108	156	29	28	32	216
FISICA DEL PLASMA 'Piero Caldirola'	0	0	8	6	8	6	15	21	0	0	7	5	15	20
FISIOLOGIA CLINICA	210	256	0	0	210	256	0	256	28	45	0	0	0	45
FOTONICA E NANOTECNOLOGIE	409	473	0	0	409	473	0	473	80	85	0	0	0	85
GENETICA E BIOFISICA 'Adriano Buzzati Traverso'	708	729	2	2	710	731	3	734	65	118	2	2	3	123
GENETICA MOLECOLARE	247	290	0	0	247	290	0	290	40	40	0	0	0	40
GENETICA VEGETALE	548	563	1	2	550	565	1	567	97	97	1	2	1	100
GEOLOGIA AMBIENTALE E GEOINGEGNERIA	357	377	0	0	357	377	0	377	44	46	0	0	0	46
GEOSCIENZE E GEORISORSE	236	290	0	0	236	290	0	290	35	46	0	0	0	46
INGEGNERIA BIOMEDICA	134	157	0	0	134	157	0	157	16	20	0	0	0	20
LESSICO INTELLETTUALE EUROPEO E STORIA DELLE IDEE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LINGUISTICA COMPUTAZIONALE	117	147	0	0	117	147	0	147	12	18	0	0	0	18
MATEMATICA APPLICATA E TECNOLOGIE INFORMATICHE	80	117	0	0	80	117	0	117	18	19	0	0	0	19
MATERIALI COMPOSITI E BIOMEDICI	465	473	0	0	465	473	0	473	43	58	0	0	0	58
METODOLOGIE CHIMICHE	449	553	48	33	496	586	11	597	97	101	46	32	11	144
METODOLOGIE PER L'ANALISI AMBIENTALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MICROELETTRONICA E MICROSISTEMI	0	0	220	459	220	459	252	711	0	0	210	445	252	696
NEUROBIOLOGIA E MEDICINA MOLECOLARE	274	385	24	21	297	406	29	435	39	66	23	20	29	116
NEUROSCIENZE	274	335	7	8	281	343	7	350	41	52	6	8	7	67
PROCESSI CHIMICO-FISICI	886	991	19	20	905	1.011	35	1.046	95	112	18	19	35	166
RICERCA PER LA PROTEZIONE IDROECOLOGICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RICERCA SULLE ACQUE	748	751	0	0	748	751	0	751	99	99	0	0	0	99
RICERCHE SULLA COMBUSTIONE	346	385	0	0	346	385	0	385	64	71	0	0	0	71
RILEVAMENTO ELETTROMAGNETICO DELL'AMBIENTE	3	5	0	0	3	5	0	5	1	1	0	0	0	1

Ricerca Spontanea a Tema Libero

(Importi in migliaia di euro)

(Prev. = Previsione iniziale 2005)

(Cons. = Dati di Consuntivo)

ISTITUTO	Risorse destinate alla rete scientifica								Risorse gestite direttamente dalla rete scientifica					
	Attività coperte da fonti interne		Attività coperte da fonti esterne		Totale nell'esercizio		Risorse da esercizi precedenti (inclusive di quelle degli Enti accorpati)	Totale generale	Fonti interne trasferite dal centro		Fonti esterne			
	Prev.	Cons.	Prev.	Cons.	Prev.	Cons.	Cons.	Cons.	Prev.	Cons.	Prev.	Cons.	da esercizi precedenti	Totale
	F	G	H	I	J=H+I	K=G+I		L	M	N	O	P	Q	R=N+P+Q
SCIENZA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE 'Alessandro Fiaschi'	673	687	50	50	723	737	46	783	82	80	48	39	46	165
SCIENZE DELL'ALIMENTAZIONE	0	0	3	10	3	10	1	12	0	0	3	10	1	11
SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI	683	699	6	6	689	705	3	709	71	78	6	6	3	87
SCIENZE E TECNOLOGIE DELLA COGNIZIONE	479	570	0	0	479	570	0	570	74	82	0	0	0	82
SCIENZE E TECNOLOGIE MOLECOLARI	66	100	0	0	66	100	0	100	7	17	0	0	0	17
SCIENZE MARINE	171	194	0	0	171	194	0	194	27	31	0	0	0	31
SCIENZE NEUROLOGICHE	196	220	0	0	196	220	0	220	29	29	0	0	0	29
SINTESI ORGANICA E LA FOTOREATTIVITA'	253	334	0	0	253	334	0	334	44	55	0	0	0	55
SISTEMI AGRICOLI E FORESTALI DEL MEDITERRANEO	408	421	18	22	426	443	14	457	48	49	17	21	14	84
STORIA DEL PENSIERO FILOSOFICO E SCIENTIFICO MODERNO	47	55	0	0	47	55	0	55	2	4	0	0	0	4
STRUTTURA DELLA MATERIA	504	625	0	0	504	625	0	625	123	131	0	0	0	131
STUDI SULLE CIVILTÀ ITALICHE E DEL MEDITERRANEO ANTICO	198	235	0	0	198	235	0	235	11	13	0	0	0	13
STUDIO DEGLI ECOSISTEMI	347	465	0	0	347	465	0	465	64	92	0	0	0	92
STUDIO DEI MATERIALI NANOSTRUTTURATI	257	304	84	65	342	369	31	400	35	46	80	54	31	131
STUDIO DELLE MACROMOLECOLE	63	90	0	0	63	90	0	90	13	16	0	0	0	16
TECNOLOGIA DELLE MEMBRANE	0	0	47	38	47	38	0	38	0	0	45	37	0	37
TECNOLOGIE AVANZATE PER L'ENERGIA 'Nicola Giordano'	176	184	0	0	176	184	0	184	19	27	0	0	0	27
TECNOLOGIE DIDATTICHE	118	158	0	0	118	158	0	158	17	25	0	0	0	25
TECNOLOGIE INDUSTRIALI E AUTOMAZIONE	4	4	0	0	4	4	0	4	0	1	0	0	0	1
TEORIA E TECNICHE DELL'INFORMAZIONE GIURIDICA	0	0	37	46	37	46	21	68	0	0	35	42	21	63
TRAPIANTI D'ORGANO E L'IMMUNOCITOLOGIA	216	232	1	2	216	234	4	239	20	20	1	2	4	27
VIROLOGIA VEGETALE	259	269	21	35	280	304	13	316	33	35	20	34	13	82
SISTEMI COMPLESSI	413	593	21	12	435	605	26	631	95	119	20	12	26	156
	20.807	23.395	1.077	1.454	21.884	24.849	758	25.607	3.121	3.612	1.027	1.348	758	5.718

*Per gli enti accorpati (INFM, INOA e IDAM) sono riportati i complessivi valori relativi alle risorse da fonti interne e da fonti esterne senza evidenziazione delle risorse a gestione diretta in quanto per l'esercizio finanziario 2005 la gestione finanziaria dei suddetti enti non è riconducibile a quella adottata per tutti gli altri Istituti dell'Ente (confronta Provvedimento del Presidente n.35 del 31 maggio 2005)

Elementi sui risultati conseguiti

5. Elementi sui risultati conseguiti***5.1 Coerenza fra previsioni e consuntivo relativamente alla gestione economico finanziaria***

- *L'affidabilità delle previsioni e del monitoraggio*
- *Il mantenuto impegno di reperire risorse dall'esterno per quote elevate*

5.2 Sintesi dei risultati sul piano tecnico scientifico

- *Le relazioni dedicate ai risultati dal punto di vista dei Dipartimenti e degli Istituti*
- *Gli obiettivi progettuali*
- *I risultati relativi alle valenze orizzontali*
- *Dati numerici sulla produzione scientifica*
- *Esempi di risultati di particolare rilievo*

5.3 Gli apporti e i riconoscimenti ricevuti

5.1 Coerenza fra previsioni e consuntivo relativamente alla gestione economico finanziaria

La tabella 14⁸⁷ mette a confronto in forma sintetica a livello di intero Ente il quadro di previsione delle risorse mobilitate e della loro corrispondente utilizzazione a inizio 2005 con quello che risulta dal consuntivo dello stesso esercizio finanziario. *L'affidabilità delle previsioni e del monitoraggio*

Emerge un'efficace capacità di previsione e programmazione nella fase di stesura del bilancio per l'esercizio successivo. In particolare:

- la stima delle spese fisse è risultata realistica⁸⁸;
- la previsione delle entrate diverse dal contributo dello Stato è stata accurata anche se doverosamente prudentiale (il consuntivo evidenzia un valore superiore di circa il 15% rispetto alle previsioni);
- nessun dato di rilievo è stato stimato in termini ottimistici;
- si è confermata la previsione di equilibrio senza il ricorso ad ulteriori indebitamenti.

In modo analitico e dettagliato per ciascun Istituto sono confrontate previsioni e consuntivo nelle tabelle 11 e 12 già citate a proposito della destinazione programmatica della spesa. Anche a questo livello la coerenza è significativa⁸⁹.

Questo risultato è stato facilitato dall'introduzione nel sistema informatico SIGLA della funzione "preconsuntivo" per il monitoraggio *in itinere* delle attività che consente azioni intermedie di verifica della coerenza (*compliance*) tra i risultati raggiunti e quelli inizialmente previsti e conseguentemente permette correlati aggiustamenti (*feedback*) relativamente a risorse assegnate e obiettivi programmati. Applicando tale funzione, elementi rilevanti sui risultati conseguiti dalle strutture dell'Ente sono stati rappresentati e diffusi già nel documento "Elementi per il Preconsuntivo 2005", che descrive lo stato di avanzamento a novembre 2005 delle commesse di ricerca in corso di attuazione da parte delle diverse unità di ricerca.

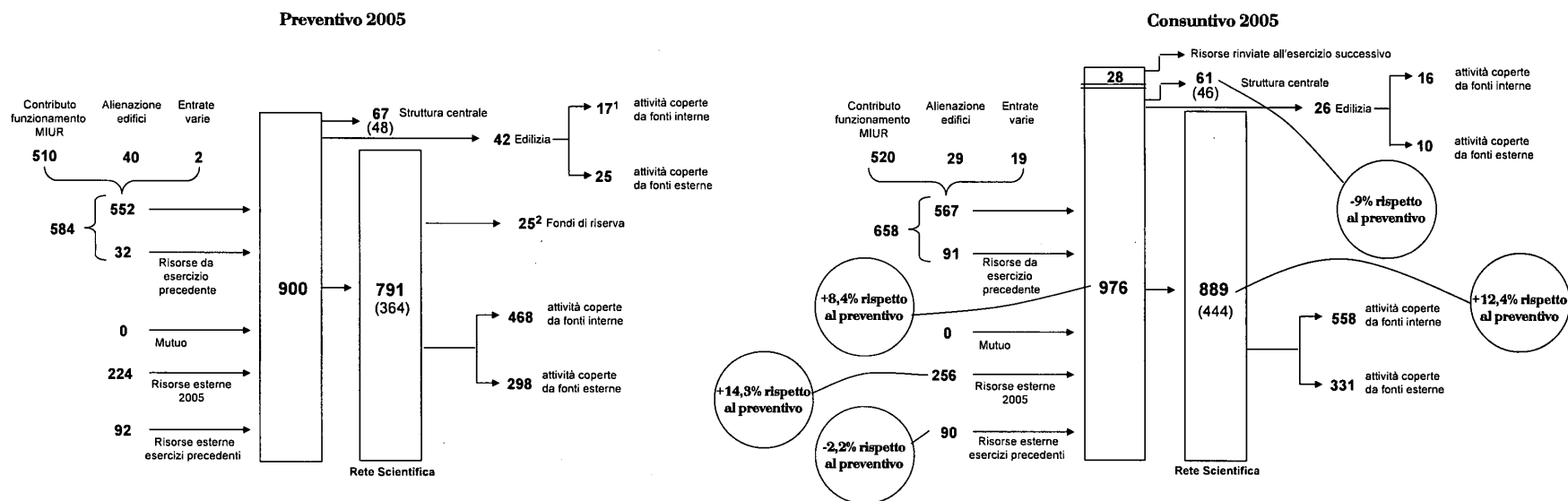
⁸⁷ La tabella non include le risorse relative agli Enti separati e accorpati, conseguentemente i valori riportati risultano differenti da quelli indicati nella tabella "macroripartizione delle risorse" dell'allegato "Relazione del Comitato di Valutazione sui risultati delle attività di ricerca".

⁸⁸ Occorre sottolineare che nel 2005, come già detto, si è conseguito un decremento rispetto all'esercizio 2004 del 10% circa delle spese per le attività centrali di supporto. Significativa è stata inoltre la riduzione del 20% dell'incidenza di tali spese rispetto al totale delle risorse complessive gestite nell'anno.

⁸⁹ Il lavoro di quantificazione ed emersione delle disponibilità e soprattutto di loro allocazione alle attività di ricerca è stato oneroso e complesso e va riconosciuto l'impegno di chi nell'Amministrazione Centrale e nella rete scientifica lo ha realizzato.

Tabella 14 – Fonti delle risorse finanziarie e loro utilizzo
Confronto tra valori a preventivo e a consuntivo dell'esercizio 2005
 (milioni di €)

I valori tra parentesi si riferiscono alle spese di personale



¹ di cui 12 milioni di euro relativi all'estinzione di mutui pregressi (quota capitale e quota interessi).

² I fondi di riserva sono così costituiti:

- 2,7 nuove proposte di elevata attrattività
- 21,9 per successiva ripartizione sulla base dell'andamento delle attività di ricerca

Tali elementi hanno fra l'altro costituito la base per la valutazione da parte del Consiglio di Amministrazione della percorribilità delle proposte programmatiche per il 2006. Va sottolineata la circostanza che la disponibilità tempestiva del Preconsuntivo 2005 ha ricevuto l'apprezzamento del Magistrato della Corte dei Conti che ha sottolineato come nel passato del CNR non vi sia mai stata una così tempestiva ed esauriente evidenziazione dei risultati conseguenti l'attività dell'Ente⁹⁰.

Vale la pena di sottolineare che la coerenza fra previsione e consuntivo è particolarmente significativa quando come nel caso del CNR non si può, come invece accade per altri Enti pubblici di ricerca, “far conto” pressoché in automatico e per un arco di tempo pluriennale su di un contributo ordinario dello Stato che corrisponde quasi alla totalità delle spese sostenute e (quel che è ancora più significativo) largamente eccede i costi fissi⁹¹. Senza un adeguato sistema gestionale e contabile sarebbe stato impercorribile assicurare continuità e funzionalità al CNR che è ben lungi da una situazione di “tranquillità garantita a priori”.

Il mantenuto impegno di reperire risorse dall'esterno per quote elevate

5.2 Sintesi dei risultati sul piano tecnico scientifico

Anche se non rientra tra le finalità dirette di questo rapporto che è dedicato alla gestione economico-finanziaria, si ritiene indispensabile fornire alcuni dati di sintesi sui risultati conseguiti sul piano tecnico scientifico. Si ricorda che, in applicazione dell'art. 51 del Regolamento di organizzazione e funzionamento del CNR che prescrive l'elaborazione di una relazione annuale ai fini della verifica dei risultati delle attività della rete scientifica da parte del Consiglio di Amministrazione, ai risultati scientifici sono dedicate sia le Relazioni dei Dipartimenti (RD), sia le Relazioni degli Istituti (RI) che costituiscono parte integrante della relazione annuale di verifica dei risultati gestionali ed economici

Le relazioni dedicate ai risultati dal punto di vista dei Dipartimenti e degli Istituti

⁹⁰ Si tenga presente che dal Consiglio di Amministrazione è stata avviata anche la redazione della “Relazione Annuale sui risultati delle gestioni 2003-2004” che espone i principali risultati conseguiti dagli Istituti nei due esercizi caratterizzati da discontinuità gestionale determinata dall'insediamento dei nuovi vertici.

⁹¹ Si ricorda che il contributo dello Stato è pari a circa il 50% delle risorse finanziarie complessivamente gestite dall'Ente e che a fronte di un andamento nel tempo pressoché costante di tale contributo, a consuntivo 2005 le risorse finanziarie complessive gestite dall'Ente sono aumentate del 20% rispetto al 2003; così come le risorse complessive destinate alla rete scientifica sono aumentate del 21% rispetto al 2003 con un conseguente aumento del 23% delle disponibilità da fonti interne gestite direttamente dalla rete scientifica.

dell'Ente (RGE)⁹². A queste relazioni si rinvia esplicitamente dedicando i paragrafi seguenti a considerazioni di carattere generale.

Le Relazioni dei Dipartimenti, alle quali si rimanda, costituiscono il documento di riferimento per l'esposizione da un punto di vista progettuale dei risultati conseguiti. *Gli obiettivi progettuali*

L'analisi delle relazioni prodotte in occasione del consuntivo 2005 conferma il raggiungimento di importanti risultati in sostanziale coerenza con le previsioni e molti di questi risultati assumono rilievo internazionale. Numerosi sono i casi di avanzamento nelle conoscenze significativi anche da un punto di vista delle potenzialità produttive; il CNR dimostra di non essere una struttura autoreferenziale con l'esclusivo obiettivo di contribuire genericamente all'accumulo delle conoscenze. L'apporto del CNR nel fornire elementi di risposta alle tre grandi sfide poste dal Programma Nazionale della Ricerca (PNR), vale a dire la competitività del sistema produttivo, la qualità della vita e lo sviluppo sostenibile, è facilmente “leggibile” nei risultati dell'Ente.

La ricomposizione e rifinalizzazione delle attività di ricerca con riferimento a specifici obiettivi programmatici che ha visto impegnato l'Ente soprattutto nel secondo semestre 2004 e nel primo semestre 2005 fino alla stesura del P.T. 2005-2007 (e in particolare ha dato luogo alle commesse) ha consentito di superare la scarsa adesione a “obiettivi di sistema” e l'insufficiente sinergia tra le diverse unità di ricerca del CNR che limitavano la valorizzazione delle potenzialità dell'Ente.

Nondimeno sul piano strategico ulteriori importanti opportunità sono ancora aperte nell'individuazione di obiettivi progettuali che siano simultaneamente al

⁹² Il processo che ha portato all'elaborazione della RGE è il seguente:

- gli Istituti hanno elaborato una relazione (RI) sui risultati dell'attività di ricerca e sulla gestione delle risorse attribuite con riferimento sia agli obiettivi programmatici sia all'attività di ricerca spontanea a tema libero; la relazione è stata trasmessa ai Dipartimenti;
- i Dipartimenti, sulla base delle relazioni ricevute dagli Istituti o dalle strutture partecipate del CNR che hanno partecipato al programma, hanno elaborato una relazione (RD) sul grado di conseguimento degli obiettivi programmatici anche con riferimento all'apporto dato dai vari organi esecutori interni e esterni; la relazione dei Dipartimenti, al fine della successiva presentazione al Consiglio di Amministrazione, è stata trasmessa al direttore generale;
- il direttore generale, sulla base delle relazioni dei Dipartimenti integrate con i risultati e i costi relativi all'amministrazione, ha elaborato la relazione annuale di verifica dei risultati gestionali ed economici dell'Ente (RGE) per poi trasmetterla al Presidente;
- il Presidente, sentito il Consiglio scientifico generale, ha presentato al Consiglio di Amministrazione, per la verifica di cui alla lettera i) comma 2 dell'articolo 4, la RGE, insieme con la relazione del Comitato di valutazione, di cui all'articolo 7 comma 4.

centro delle grandi questioni che il Paese deve affrontare e “abbordabili” quanto a complessità e difficoltà rispetto alle capacità e potenzialità della rete di ricerca del CNR tenuto anche conto del possibile apporto di terzi in sinergia con la rete CNR.

Sul piano più operativo occorre migliorare ulteriormente sia la puntualizzazione in termini di contenuti e obiettivi delle “commesse di ricerca” eliminando le eventuali residue sovrapposizioni e duplicazioni al fine di realizzare attività con massa critica adeguata e comparabile con quella di analoghe iniziative a livello internazionale, sia il grado di “cucitura” delle unità di ricerca del CNR con altre realtà di ricerca esterne impegnate a livello nazionale su temi fortemente correlati a quelli che vedono impegnato il CNR.

Sul lato del conseguimento di risultati a carattere generale e a impatto esterno sul sistema produttivo e sociale e trasversali rispetto alle aree tematiche, vanno evidenziati i seguenti risultati:

*I risultati
relativi alle
valenze
orizzontali*

- è stata ulteriormente consolidata la presenza dei gruppi di ricerca del CNR nei programmi nazionali e internazionali finanziati su base competitiva; questi risultati sono alla base dell'incremento delle risorse provenienti dall'esterno registrato nel corso del 2005 rispetto agli esercizi precedenti⁹³;
- è fortemente aumentata in volume e in qualità la collaborazione tra CNR e operatori esterni a livello di rapporti sia con le università, sia con le imprese, sia con le pubbliche amministrazioni: collaborazione rivitalizzata in particolare dalla scelta di realizzare accordi quadro con le diverse realtà produttive e associative nazionali⁹⁴;
- particolarmente fruttuose sono anche le collaborazioni transnazionali che vedono la formazione di giovani ricercatori stranieri presso Istituti del CNR⁹⁵;

⁹³ Si ricorda, come già detto, che il coefficiente di amplificazione che valeva 1,4 a livello di consuntivo 2003 raggiunge il valore 1,8 a consuntivo 2005 e la capacità media delle strutture del CNR di reperire quote di finanziamenti esterni è superiore a 45 mila euro per ricercatore a fronte di circa 18 mila euro per ricercatore di risorse da fonti interne.

⁹⁴ Si sottolinea, come precedentemente indicato, che sono in corso oltre 5.000 collaborazioni di cui 1.200 sono con soggetti privati e prevedono il coinvolgimento di circa 900 imprese; mentre sono attive oltre 2.000 collaborazioni con gruppi di ricerca operanti presso le principali Università italiane e straniere. Allo stesso tempo si sono fortemente consolidati i rapporti con le Regioni e con gli Enti locali come testimoniato dal cospicuo aumento (+78% rispetto al 2004) delle risorse recuperate attraverso gli accordi di collaborazione di cui si è detto in precedenza.

⁹⁵ A tale scopo alcuni Istituti hanno anche ottenuto l'accreditamento ISO per lo sviluppo di programmi formativi con Enti di altri Paesi che includono la preparazione di Tesi di Laurea in discipline tecniche e scientifiche, il supporto a Dottorandi di Ricerca, *stages* per i corsi di Laurea breve e per la formazione di personale tecnico.

- i ricercatori e tecnologi del CNR, oltre a svolgere un'intensa attività di ricerca scientifica, sono impegnati anche nell'importante attività di divulgazione delle conoscenze e delle elevate competenze accumulate nei laboratori, mediante l'insegnamento in corsi universitari quantificabili in circa 1.500 all'anno.

Il Comitato di valutazione e il Consiglio Scientifico Generale sono impegnati nel definire opportuni criteri e parametri che consentano una più adeguata valutazione della *performance* scientifica e tecnologica del CNR in coerenza con le specificità dell'Ente previste dall'art.10 comma 1 del D.lgs. 127/03.

All'illustrazione dei risultati delle attività svolte, dal punto di vista della dimensione competenze acquisite e più specificatamente della produzione scientifica sono dedicate le Relazioni degli Istituti. È la prima volta che si dispone di documenti con formati coerenti e con esposizioni fra loro correlate in una visione generale che permette di configurare il CNR come un sistema che è anche in grado di partecipare a sistemi più ampi e, in alcuni casi, di promuoverne l'aggregazione.

La tabella successiva⁹⁶ mostra la produzione scientifica realizzata dai gruppi di ricerca del CNR nel triennio 2003-2005. Si è adottata la classificazione CIVR che pur con alcuni limiti schematizza le tipologie di prodotti della ricerca più rappresentativi⁹⁷.

Tabella 15 - Prodotti della ricerca* - Classificazione dei prodotti della ricerca secondo le indicazioni del CIVR

Anno	Articolo su rivista	Capitolo di libro	Libro	Brevetto	Risultato di valorizzazione applicativa	Progetto, composizione, disegno e design	Performance, mostra ed esposizione	Manufatto ed opera d'arte
2003	6.060	1.055	493	97	1.407	298	880	43
2004	6.873	1.414	260	96	1.511	247	1.299	115
2005	7.021	1.409	291	111	1.648	251	1.177	101

*al netto dei dati inerenti agli Enti accorpati o separati

Va evidenziato l'andamento crescente della produzione di articoli su riviste scientifiche (16% rispetto al 2003). Si sottolinea che, considerando anche la produzione scientifica degli enti accorpati, il CNR nel 2005 ha complessivamente

⁹⁶ I dati riportati nella corrispondente tabella della Relazione del Comitato di Valutazione sui risultati delle attività di ricerca (in allegato) si riferiscono esclusivamente alle pubblicazioni realizzate sia su riviste censite dall'Institute for Scientific Information.

⁹⁷ Si ricorda che per il CNR vanno definiti dal MIUR criteri di valutazione ad hoc ai sensi dell'art.10 comma 1 del D.lgs 127/03.

realizzato oltre 8.000 pubblicazioni fornendo un contributo importante e significativo in ambito nazionale e internazionale⁹⁸;

Esempi di risultati di particolare rilievo estratti dalle Relazioni di Dipartimento sono riportati di seguito per ciascuna macroarea dipartimentale.

*Esempi di
risultati di
particolare
rilievo*

TERRA E AMBIENTE

Dinamica atmosferica

Studio dei modelli meteorologici (ISAC) quali il modello MOLOCH, che rappresenta uno strumento per la sperimentazione scientifica nel campo della dinamica atmosferica. Il modello è in grado di interfacciare la dinamica con i processi fisici (trasferimento radiativo, turbolenza, microfisica delle nubi e delle precipitazioni) ed è, nel contempo, utilizzabile per la previsione meteorologica a breve termine e il *nowcasting*.

Implementazione del *Weather Research and Forecasting Model* (WRF) in una configurazione a due griglie di cui quella esterna, a 20 km di risoluzione, copre il bacino del Mediterraneo, mentre quella interna, con una risoluzione di 5 km, copre lo Ionio e il basso Adriatico. Sia per i dati satellitari che per quelli del modello è prevista la possibilità di navigare interattivamente. Tali informazioni sono di utilità rispettivamente per il *nowcasting* e per le previsioni a breve scadenza. Il sistema potrà essere arricchito con i dati radar e offrire la possibilità di visualizzare simultaneamente ed interattivamente sorgenti di informazione di differente origine.

Inquinamento ambientale

Nell'ambito del progetto "Polveri fini" (IIA) promosso dalla Regione Lazio, è stato messo in luce il notevole contributo dell'inquinamento di tipo secondario alla concentrazione delle particelle sospese in atmosfera, il ruolo delle sorgenti naturali (elementi crostali e spray marino) nella produzione del PM₁₀, ed il contributo degli inquinanti primari. I risultati conseguiti, basati anche su valutazioni delle capacità di rimescolamento della bassa atmosfera hanno inoltre evidenziato il ruolo svolto dalla stabilità atmosferica nel determinare il rapido incremento della concentrazione delle particelle sospese. Il progetto, realizzato in collaborazione con il Dipartimento di Chimica dell'Università la Sapienza di Roma e con ARPALazio, costituisce un buon esempio di sinergia fra Enti pubblici di ricerca, mondo accademico e strutture di controllo.

Nell'ambito del progetto europeo MERCYMS (IIA) sono stati studiati i processi di trasporto, di trasformazioni chimiche e fisiche, di deposizione e ri-emissione dei vari composti del mercurio nel *Marine Boundary Layer* del Mediterraneo, attraverso attività di tipo sperimentale e di modellistica numerica avanzata. Il modello dinamico integrato è stato convalidato con dati sperimentali ottenuti in laboratorio e presso siti on-shore e off-shore del Mediterraneo; per questi ultimi è stata impiegata la nave oceanografica Urania del CNR.

⁹⁸Per una più completa descrizione e valutazione dei risultati delle proprie attività di ricerca il CNR, da un lato sta operando per valorizzare correttamente le tipologie dei cosiddetti "risultati applicativi" (prototipi, progetti, studi di fattibilità), dall'altro come già detto sta individuando indicatori che consentano di rappresentare i successi conseguiti alle già citate "valenze orizzontali" (borse di studio, accordi internazionali, partecipazione a società, ecc.).

I risultati conseguiti rappresentano il contributo più importante fornito dall'Italia, e quindi dall'UE, a programmi (i.e., UNEP-Global Mercury Assessment) e convenzioni (i.e., UNECE-Hemispheric Transport of Air Pollution, UNECE-EMEP, MEDPOL) internazionali nel corso del 2005.

Ambiente marino

Realizzazione di MEDATLAS, atlante del vento e delle onde del Mediterraneo (ISMAR), nell'ambito di un progetto finanziato dalle Marine Militari Francese, Greca ed Italiana, attraverso la NATO di Bruxelles. I dati dei modelli degli ultimi 10 anni sono stati tarati mediante dati da satellite e sono state estratte tutte le statistiche rilevanti per l'intero bacino Mediterraneo. Pubblicato sia in forma cartacea che elettronica, l'atlante è continuamente richiesto dagli operatori del settore quali Autorità portuali, Amministrazioni regionali ed APAT. Realizzazione di un nuovo metodo per quantificare le variazioni di paleoproduttività degli oceani (ISMAR) basato sulle concentrazioni di P (fosforo) nei coralli profondi (progetto HERMES). Il metodo è stato pubblicato in un articolo sul volume 312 di *Science*. Le concentrazioni di P nei coralli solitari *Desmophyllum dianthus* sono un affidabile indicatore delle passate concentrazioni di P negli oceani e stimolerà nuove ricerche sull'argomento. Il ciclo biogeochimico del fosforo inorganico disciolto e di altri nutrienti riflette la circolazione delle masse d'acqua oceaniche profonde ed è un fattore fondamentale per la vita marina. La sua disponibilità riflette il ciclo di alterazione delle rocce (in contrasto con l'altrettanto importante Azoto che è fissato biologicamente dall'Azoto atmosferico). A causa dell'assorbimento di CO₂ da parte degli organismi viventi, i cambiamenti oceanici di P impattano sulle concentrazioni di CO₂ atmosferica. Conoscere le variazioni passate delle concentrazioni di P ci aiuterà a comprendere meglio la distribuzione di P nei biota marini e il suo effetto sul clima globale.

Ambiente agro-forestale

Costituzione di una banca-dati (IBAF) sui modelli di sistemazioni agro-selviculturali (coltivazioni combinate agricole e arboree forestali) diffusi in Italia e nel bacino Mediterraneo per la produzione legnosa, la biodiversità e la protezione dell'ambiente rurale. Costituzione di una rete italiana per lo studio della chimica delle deposizioni atmosferiche e dell'ozono in siti forestali (ISE). Quest'ultima è inserita nella Rete per il Controllo degli Ecosistemi Forestali (CONECOFOR), al decimo anno di attività. I risultati servono per lo studio del potenziale impatto della deposizione di inquinanti sulle foreste e per seguire i processi di trasformazione della chimica nel flusso dall'atmosfera alle acque superficiali. Essi sono inoltre utilizzati a confronto con analoghe misure eseguite in altri paesi. Sono stati inoltre realizzati studi (ISE) sul processo di fitostabilizzazione di fanghi biologici civili, basato sull'uso della canna da palude, il cui ciclo biologico favorisce l'essiccamento dei fanghi e ne riduce il volume. Il prodotto finale, simile ad un compost può essere utilizzato direttamente come ammendante organico o per la preparazione di tecnosuoli a scopo agronomico e di ripristino ambientale. Vanno infine menzionate le richieste di due brevetti effettuate dall'IBAF riguardanti un impianto per la decontaminazione e il recupero di manufatti legnosi e un dispositivo per la determinazione dello stato di conservazione di prodotti di consumo deperibili. La stabilizzazione per lenta disidratazione in ambiente aerobico di substrati organici a base di reflui oleari (ISAFOM) ha determinato una riduzione sensibile del contenuto di fenoli totali nella massa e un aumento del numero di microrganismi totali (soprattutto batteri e lieviti). Inoltre, si è evidenziato un aumento del Total Organic Carbon (TOC), senza sostanziale modifica degli indici di umificazione (HI, IR, DH), in suoli ammendati con le miscele sperimentali.

Banche Dati

Realizzazione di una banca dati delle informazioni geologiche, geotecniche e idrogeologiche

del sottosuolo della città di Roma (IGAG), utilizzando oltre 6.000 sondaggi reperiti dalla letteratura scientifica e concessi da enti pubblici e imprese private. Le informazioni sono state utilizzate per realizzare un nuovo modello geologico e geotecnico tridimensionale del sottosuolo, secondo uno schema stratigrafico di sintesi elaborato sulla base della revisione critica di tutte le notizie geologiche disponibili. I dati termici di pozzi e sorgenti termali dell'intero territorio nazionale sono stati organizzati in Banca Nazionale dei Dati Geotermici (IGG). Nell'ambito dello studio degli ambienti lacustri è stata realizzata la banca dati LIMNO (IRSA ed ISE), che consente di delineare un quadro degli ambienti lacustri al momento unico nel suo genere, orientato a coadiuvare il recepimento della direttiva 2000/60/CE. In particolare, i principali risultati ottenuti riguardano:

- l'identificazione di 241 ambienti lacustri (69 laghi naturali e 172 serbatoi) che rispettano i criteri di significatività indicati nei D.lgs 152/99 e 258/00;
- la valutazione dello stato di qualità delle acque di 74 ambienti (41 naturali e 33 invasi) sui 241 selezionati come significativi;
- la classificazione in tipi, richiesta dalla direttiva 2000/60/CE, utilizzando il sistema B e costruendo un apposito schema di classificazione;
- la valutazione dei fattori di pressione antropica, attraverso la definizione degli usi del suolo e la stima del carico di nutrienti generato dalle principali fonti inquinanti in ciascun bacino idrografico.

La banca dati delle informazioni relative a movimenti franosi ed inondazioni con conseguenze alla popolazione avvenute in Italia tra il 1279 ed il 2002 (IRPI) è stata sottoposta ad analisi e valutazione. Sono stati inoltre stimati il rischio da frana ed inondazione per la popolazione in Italia.

Reti di monitoraggio

Nel quadro di una Convenzione stipulata con l'ex DSTN (ora APAT - Servizio Geologico d'Italia), è stata sviluppata (IRSA) una procedura semi-automatizzata in ambiente GIS per la progettazione di una rete di monitoraggio delle acque sotterranee integrata con la valutazione della vulnerabilità delle falde all'inquinamento. L'obiettivo è di ottenere, in modo oggettivo, una distribuzione spaziale della rete con densità maggiore nelle aree più vulnerabili, selezionando i punti d'acqua (pozzi o sorgenti) più idonei in base alle loro caratteristiche intrinseche (portata derivata, qualità dell'acqua, uso del suolo, accessibilità, etc.). È stata testata in un'area pilota di oltre 1000 km² nella Provincia di Roma.

È stato inoltre sviluppato un sistema di supporto alle decisioni basato su una rete informatica regionale per la gestione dei rischi ambientali e delle emergenze connesse alle perdite su larga scala di bacini di sterili di miniera (IGAG).

Nell'ambito della convenzione con il Settore di Protezione Civile della Regione Piemonte (IRPI) sono continuati la sperimentazione e lo sviluppo del Sistema Inclinometrico Automatizzato (Brevetto CNR n. TO98A000555), che consente l'acquisizione in tempo reale e con controllo a distanza delle deformazioni profonde legate all'attività di fenomeni franosi. È stata inoltre messa a punto una metodologia sperimentale basata sull'utilizzo di rilievi LIDAR. Le convenzioni in atto con l'AIPO (Agenzia Interregionale per il Po) e con la Regione Piemonte, Settore Difesa del Suolo, hanno permesso di applicare tale metodologia ad una serie di siti pilota rappresentati da alcuni settori di affluenti del Fiume Po in Piemonte, Emilia Romagna e Lombardia. I primi risultati dimostrano come tale metodologia permetta di valutare con elevata precisione le variazioni plano altimetriche e volumetriche dei corsi d'acqua. Ideazione e sviluppo di sistemi di monitoraggio ed allarme applicato a fenomeni franosi ad elevato rischio in collaborazione con la Direzione Regionale della Protezione Civile del Friuli.

Rete di stazioni subacquee per la misura in continuo delle correnti marine e delle proprietà termoline delle masse d'acqua a profondità prestabilite nel Mediterraneo (ISMAR). Le stazioni marine cui si fa riferimento sono essenzialmente costituite da una cima di Kevlar ormeggiata sul fondo e tenuta in tensione da una boa sub-superficiale. Il numero e la distribuzione degli

strumenti nella colonna d'acqua è variabile e consistente con la necessità di ottenere una descrizione quantitativa delle caratteristiche delle diverse masse d'acqua nella posizione delle misure. Attualmente la rete è costituita da 3 stazioni posizionate rispettivamente presso la soglia del Canale di Corsica, tra il M. Tirreno ed il M. Ligure-Provenzale, ad una profondità di circa 500 m, e presso le 2 soglie dello Stretto di Sicilia, tra il Mediterraneo Occidentale e quello Orientale, rispettivamente a 500m e 800m di profondità. Ogni stazione è costituita da un insieme di strumenti (Correntometri tradizionali per la misura della velocità e della direzione della corrente, e sonde Conductivity, Temperature, Depth (CTD) per la misura delle proprietà termoline delle masse d'acqua) inseriti a profondità prestabilite su un cavo verticale nel mezzo marino.

Tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale

È stato realizzato il 'Parco Geologico della Valmalenco' (IDPA), un museo geologico all'aperto che si estende su un'area di circa 2 ettari in località Chiareggio (Comune di Chiesa in Valmalenco, Provincia di Sondrio), in una delle regioni di maggior interesse geologico nelle Alpi. Il Parco è nato su proposta di CNR-IDPA ed è visitato ogni anno da molti gruppi di studenti delle scuole Medie e Superiori e da centinaia di visitatori e turisti.

Reattore biologico a biomassa granulare (IRSA)

La potenzialità di questa tecnologia è attribuibile alle particolari caratteristiche della biomassa che nelle condizioni operative messe a punto (periodicità di funzionamento e fluidodinamica del sistema) cresce sotto forma di granuli ad elevata densità, anche 4 o 5 volte maggiore di quella dei tradizionali sistemi a fanghi attivi. L'elevata densità consente di avere una più alta concentrazione di biomassa e quindi maggiori cinetiche di depurazione con possibilità di depurare scarichi molto concentrati con volumetrie dei reattori e produzione di fango decisamente più contenute. Tale tecnologia è stata premiata nell'ambito della edizione 2005 del Premio Impresa Ambiente promosso dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, dal Ministero delle attività produttive, dalla Unioncamere e dalla Camera di commercio di Roma.

Metodo per il rilevamento delle caratteristiche idromorfologiche e degli habitat fluviali (IRSA)

Il metodo CARAVAGGIO deriva dal River Habitat Survey britannico, di cui conserva l'approccio generale, ma è stato specificatamente implementato e modificato al fine di rappresentare più compiutamente la realtà sud europea. Il metodo consente il rilevamento di un'ampia gamma di caratteristiche idromorfologiche e di habitat, soddisfacendo i requisiti della Direttiva Quadro europea sulle acque (EC 2000/60).

Campo Sperimentale per le Osservazioni della Terra (IMAA)

Parte integrante delle grandi reti europee ed internazionali (i.e. EARLINET), in grado di fornire dati ad alta risoluzione di parametri atmosferici, utili alla validazione di dati satellitari (attualmente METOP e CALIPSO). Esso inoltre consente di sviluppare e sperimentare strumenti di elaborazione e catene di processamento automatiche per fornire dati e prodotti in tempo quasi reale al sistema degli utenti finali (es. Dipartimento di Protezione Civile) per la gestione di emergenze ambientali. Tali attività sono in linea con le priorità del VII Programma Quadro ed in particolare con le tematiche del programma GMES (Global Monitoring of Environment and Security). Infine tali facility infrastrutturali di rilevanza internazionale ben si colloca nell'ambito del GEOSS (Global Earth Observation System of Systems) *Implementation Plan*.

Il Campo Sperimentale per le Osservazioni della Terra è attualmente costituito da:

- strumentazione per misure di parametri atmosferici mediante tecniche ottiche attive e passive;

- strumentazione per la caratterizzazione chimico-fisica di suolo e sottosuolo;
- il campo sperimentale "Hydrogeosite";
- il sistema di ricezione, archiviazione e processamento dei dati satellitari.

Rischio idrogeologico (IRPI)

Messa a punto di una metodologia geomorfologica per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana a scala di dettaglio. Messa a punto di un modello probabilistico per la valutazione della probabilità di occorrenza spaziale e temporale e della pericolosità da frana, a scala di bacino. Messa a punto di metodologie per la valutazione del rischio da frana che include anche la stima dei danni diretti ed indiretti con il coinvolgimento di esperti economisti. Nell'ambito del Progetto "Valutazione delle Piene in Italia", sono state eseguite attività di aggiornamento mirate a perfezionare la piattaforma informatica di gestione, a completare con maggior dettaglio l'analisi regionale delle piogge e delle piene in Toscana, a costruire mappe climatiche a scala nazionale e ad introdurre nuove metodiche di valutazione indiretta della distribuzione di probabilità delle piene, usando metodi a base geomorfoclimatica.

Tecniche di Telerilevamento

Queste tecniche hanno avuto un ruolo importante nelle attività sperimentali condotte da alcuni istituti e possono essere così sintetizzate:

- IREA - definizione di un sistema di elaborazione dati radar satellitari per la generazione di mappe e serie storiche di deformazione del suolo.
- IFAC - Aggiornamento del codice operativo di ESA per l'analisi di livello 2 dello strumento MIPAS (operante su ENVISAT) nella sua nuova modalità di misura. L'aggiornamento utilizza tra l'altro una nuova ed elegante soluzione matematica per l'operazione di regolarizzazione.
- Mappe tematiche di umidità del terreno e di copertura nevosa ottenute utilizzando immagini SAR di ENVISAT. In particolare, le mappe di umidità del terreno forniscono la stima di 4-5 livelli di umidità ed hanno una risoluzione a terra di circa 500 m e le mappe di copertura nevosa distinguono fra neve secca, neve umida e terreno con risoluzione a terra di 30 m.
- ISSIA - messa a punto di una metodologia che utilizza i cambiamenti nell'uso del suolo come fattore di early warning per lo studio delle frane; verifica dell'uso di informazione estratta da dati SAR per la stima dello spessore di ghiaccio marino.

ISAFOM - realizzazione di sistemi di osservazione di sistemi agricoli e forestali: due aerei SKY Arrow sono stati attrezzati con strumentazione per misure di flussi di CO₂ e H₂O e per l'acquisizione di immagini multispettrali, iperspettrali e termiche ad alta risoluzione spaziale; è stato progettato e realizzato un sistema "Whole Canopy Enclosure" per la misura di consumi idrici e del bilancio del carbonio su piante intere; torri per misure micrometeorologiche ed ecofisiologiche installate nel sito forestale Bonis (altezza 24 m) e nel sito agricolo di Eboli.

ENERGIA E TRASPORTI

È stata messa a punto, presso lo IENI, una nuova tecnica di misura che permette l'estensione del campo di utilizzo delle misure di fatica oligociclica e termomeccanica ad elevate temperature anche a sollecitazioni in compressione di provini piatti di leghe metalliche, superando i problemi connessi con i carichi di punta. Questo risultato ha permesso di acquisire, tra l'altro, un contratto di ricerca biennale (2005-2007) con AVIO S.p.A. sul tema "Sviluppo di modelli di lifing per camere di combustione".

Inoltre, al fine di ridurre la temperatura di esercizio delle SOFC è necessario diminuire la resistenza di cella. Pertanto sono stati sviluppati materiali da cui ottenere membrane