



Consiglio Nazionale delle Ricerche

LO SVILUPPO DELLE RISORSE UMANE IMPEGNATE NEL CNR

- A. LA NECESSITÀ DI UN INTERVENTO MIRATO PER LO SVILUPPO DELLE
RISORSE UMANE AL CNR**
- B. IL QUADRO ATTUALE E LA RECENTE EVOLUZIONE**
- C. LO SVILUPPO DELLE RISORSE INTERNE: IMMISSIONI E CARRIERE**
- D. LO SVILUPPO DELLA PRESENZA DI ESTERNI**

Febbraio 2007



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Documento predisposto a cura del Consiglio Scientifico Generale con l'apporto del Consiglio dei Direttori di Dipartimento, oltre che delle strutture gestionali.

LO SVILUPPO DELLE RISORSE UMANE IMPEGNATE NEL CNR

A. LA NECESSITÀ DI UN INTERVENTO MIRATO PER LO SVILUPPO DELLE RISORSE UMANE AL CNR

1. Il rilievo delle risorse umane al CNR

2. La molteplicità della dimensione risorse umane al CNR

2.1 La sinergia tra attività di formazione ed attività di ricerca

2.2 La centralità del lavoro congiunto con le Università e le Imprese

2.3 Il rilievo della disponibilità di laboratori e impianti

3. L'importanza di processi di valutazione credibili

3.1 Ricognizione dei processi di valutazione attivati o in fase di attivazione al CNR

3.2 L'impatto della specificità del CNR sui meccanismi di valutazione e incentivazione

B. IL QUADRO ATTUALE E LA RECENTE EVOLUZIONE

4. Consistenza del personale in servizio e dinamica prevedibile senza interventi

4.1 Dati aggregati

4.2 I ricercatori e i tecnologi

4.3 Il personale tecnico-amministrativo

4.4 La dirigenza amministrativa

5. Consistenza del personale non dipendente che collabora con il CNR

5.1 Ricognizione della presenza di esterni al CNR

5.2 Le distorsioni nell'utilizzo dei rapporti di collaborazione temporanea e l'urgenza di interventi

6. Le risorse finanziarie impiegate dal CNR per le risorse umane

6.1 Analisi per tipologia di spesa sul consuntivo 2005

6.2 Valutazioni su entità del Contributo ordinario dello Stato pro-capite

6.3 Effetti dell'applicazione del precedente CCNL e dell'entrata in vigore del nuovo

7. La peculiarità del settore, i vincoli normativi e finanziari e la loro recente evoluzione

7.1 Le caratteristiche del processo formazione-inserimento nel settore ricerca

7.2 I vincoli normativi e finanziari

7.3 Le nuove prospettive

7.4 Ricognizione delle risorse finanziarie mobilitabili per l'intervento

C. LO SVILUPPO DELLE RISORSE INTERNE: IMMISSIONI E CARRIERE

8. Un programma di interventi per ricercatori e tecnologi

8.1 La necessità di un approccio sistemico

8.2 Come superare le condizioni di incertezza

8.3 Quantificazione delle possibilità di assegni di ricerca e di contratti a termine

8.4 Quantificazione delle possibilità di assunzione a tempo indeterminato

8.5 Le azioni per la progressione di carriera

8.6 Nuove opportunità professionali nei progetti di ricerca

9. Il personale tecnico professionale e il personale amministrativo

9.1 Miglioramento della congruenza tra carichi di lavoro e consistenza dello staff

9.2 Azioni specifiche per il personale tecnico - professionale

9.3 Azioni specifiche per il personale amministrativo

10. La formazione continua dei dipendenti

10.1 Le azioni in corso

10.2 Prospettive di ulteriore sviluppo

11. Azioni concrete per promuovere le pari opportunità

D. LO SVILUPPO DELLA PRESENZA DI ESTERNI

12. La valorizzazione delle presenze legate ai rapporti con le Università e le Imprese

12.1 Gli associati di ricerca e gli accordi quadro con i consorzi interuniversitari

12.2 Le opportunità offerte dai progetti in collaborazione

12.3 La dimensione territoriale. Gli accordi con le Regioni e gli Enti Locali

Tabelle

- Tabella 1 Addetti alla R&S intra-muros per settore istituzionale - Anni 2001-2004
- Tabella 2 Personale in servizio al 31 dicembre 2006
- Tabella 3 Assunzioni e cessazioni di contratto per figura professionale (2004-2006)
- Tabella 4 Età media dei Ricercatori e Tecnologi (Pre art.64)
- Tabella 5 Età media dei Ricercatori e Tecnologi (Post art.64)
- Tabella 6 Previsioni Turn-over Ricercatori e Tecnologi per quiescenza obbligatoria
- Tabella 7 Distribuzione delle lauree con peso percentuale sui Dipartimenti
- Tabella 8 Distribuzione delle lauree con peso percentuale sulle Aree Disciplinari
- Tabella 9 Distribuzione delle Aree Disciplinari con peso percentuale sulle lauree
- Tabella 10 Tipologia personale esterno per Dipartimento
- Tabella 11 Riduzione Risorse Ordinarie (2005-2007) e grandezze critiche di confronto
- Tabella 12 Utilizzazioni critiche di confronto
- Tabella 13 Modalità di reperimento delle risorse per il piano assunzioni 2007-2009
- Tabella 14 Ricercatori e Tecnologi: Piano Triennale di stabilizzazioni, assunzioni e avanzamenti
- Tabella 15 Avanzamenti Ricercatori e Tecnologi
- Tabella 16 Confronto tra età media del personale per profilo professionale prima e dopo gli interventi programmati
- Tabella 17 Tecnici e Amministrativi: Piano Triennale di stabilizzazioni, assunzioni e avanzamenti

Grafici

- Grafico 1 Assegnazioni al CNR da FFO in termini reali
- Grafico 2 Andamento delle unità di personale (1999-2006)
- Grafico 3 Assegnazioni al CNR da FFO in termini reali per dipendente
- Grafico 4 Assegnazioni al CNR da FFO in termini reali per Ricercatore
- Grafico 5 Ricercatori a Tempo Indeterminato per età
- Grafico 6 Ricercatori a Tempo Determinato per età
- Grafico 7 Ricercatori a Tempo Indeterminato con età superiore ad un valore corrente
- Grafico 8 Ricercatori a Tempo Determinato con età superiore ad un valore corrente
- Grafico 9 Confronto sulla distribuzione dei Ricercatori e Tecnologi prima e dopo l'intervento
- Grafico 10 Anzianità giuridica vincitori (art. 64)
- Grafico 11 Distribuzione dei Direttori di Istituto per fasce d'età
- Grafico 12 Durata degli incarichi di direzione (per 107 Direttori attualmente in carica - dati 1970-2006)
- Grafico 13 Distribuzione posizione Direttori
- Grafico 14 Distribuzione per tipologia di nomina
- Grafico 15 Relazione tra posizione e tipologia di nomina
- Grafico 16 Costi medi annui per età
- Grafico 17 Retribuzioni medie annue per anzianità di servizio nel livello
- Grafico 18 Ricercatori per tipo di laurea

Indice dei Grafici e delle Tabelle

- Grafico 19 Incidenza per Area Disciplinare
- Grafico 20 Ripartizione di Ricercatori per Macro-Area Programmatica
- Grafico 21 Distribuzione dei Tecnici tra gli Istituti
- Grafico 22 Distribuzione del numero dei Tecnici rapportato al numero dei Ricercatori
- Grafico 23 Distribuzione degli Amministrativi tra gli Istituti
- Grafico 24 Distribuzione del numero degli Amministrativi rapportato al numero di Ricercatori
- Grafico 25 Distribuzione dei Tecnici e Amministrativi tra gli Istituti
- Grafico 26 Distribuzione del numero di Tecnici e Amministrativi rapportato al numero di Ricercatori
- Grafico 27 Distribuzione del numero di Tecnici e Amministrativi rapportato al totale del personale (interni ed esterni)
- Grafico 28 Retribuzione media annua Dirigenti Amministrativi per età
- Grafico 29 Andamento nel tempo personale interno ed esterno
- Grafico 30 Confronto Andamento Personale esterno vs. Fondi Esterni
- Grafico 31 Distribuzione degli Associati negli Istituti
- Grafico 32 Rapporto tra Associati e Ricercatori per Istituto
- Grafico 33 Distribuzione effettiva per tipologia di contratto del personale che opera nel CNR
- Grafico 34 Risorse finanziarie e loro utilizzo per tipologia di spesa. Consuntivo 2005.
- Grafico 35 Assegnazioni al CNR da FFO per Ricercatori interni ed esterni in termini reali
- Grafico 36 Formazione e inserimento di Ricercatori e Tecnologi. Confronto tra modelli alternativi di inserimento
- Grafico 37 Formazione e inserimento di Ricercatori e Tecnologi. Confronto tra modello di selezione teorico e valori effettivi
- Grafico 38 Confronto tra modello di selezione teorico e valori alla fine del triennio 2007-2009
- Grafico 39 Confronto sulla distribuzione dei Ricercatori e Tecnologi dopo i diversi interventi

Allegato

Unità di personale interno ed esterno per Istituto (situazione al 31/12/2006)

Appendice

Appendice 1 Principali risultati ottenuti nel 2007

Appendice 2 Numero di Ricercatori, investimenti in R&S nell' UE dei "25" e capacità di accesso alle risorse del VI P.Q.



A. LA NECESSITÀ DI UN INTERVENTO MIRATO PER LO SVILUPPO DELLE RISORSE UMANE AL CNR

1. Il rilievo delle risorse umane al CNR

La principale risorsa del CNR, come di tutti gli organismi di ricerca, è rappresentata dalle conoscenze disponibili e dalla potenzialità di produrre altre conoscenze e pertanto risiede nelle persone che vi lavorano con le loro competenze, il loro impegno e le loro idee. Conseguentemente la valorizzazione delle risorse umane è lo strumento decisivo per svolgere con successo la missione del CNR che è quella di “creare valore attraverso le conoscenze generate dalla ricerca”.

Con riferimento ai dipendenti questo patrimonio del CNR è attualmente costituito da quasi 8 mila unità, delle quali più della metà ricercatori e tecnologi, comprese circa 650 unità con contratto a termine.

Ma non va sottovalutato l'apporto che viene dal personale non dipendente del CNR che partecipa attivamente alle attività di ricerca dell'Ente, apporto che può essere schematizzato come integrazione di due componenti:

- giovani ricercatori ai vari stadi di un processo di formazione-inserimento che è vitale per il CNR e per il Paese ma allo stato attuale mostra segni evidenti di uso distorto;
- ricercatori che operano al CNR essendo sia professori o ricercatori universitari, sia dipendenti di Imprese che collaborano con l'Ente.

Simmetricamente, non va sottovalutato il ruolo svolto dal CNR per la più generale esigenza del Paese di formare personale dotato di alte competenze scientifiche, primariamente per attività di ricerca, ma non solo.

In allegato si riporta la consistenza numerica del personale che, a vario titolo, opera in ciascun Istituto del CNR.

Il tema della valorizzazione delle risorse umane nella ricerca è stato a lungo disatteso ai livelli decisionali del Paese¹. Non solo si sono fatti sentire da un decennio gli effetti dei persistenti tagli alle risorse finanziarie assegnate agli Enti di ricerca ma si sono subite per anni pesanti limitazioni specifiche:

- il blocco generalizzato alle assunzioni, che non ha consentito nemmeno il *turn-over*, particolarmente penalizzante in organismi caratterizzati da elevata età media e in un Paese che ha proporzionalmente un numero molto basso di addetti alla ricerca (circa la metà della media europea);

¹ Per la verità, nonostante qualche dichiarazione generica dei vertici e pregevoli studi al riguardo svolti da unità di ricerca dell'Ente, mancava da molti anni anche da parte del CNR qualunque “*policy*” sistematica per lo sviluppo delle risorse umane e si sono susseguiti periodi di inerzia e rare occasioni episodiche di opportunità di assunzione (o più raramente di promozioni) senza alcun piano strategico.



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

- più recentemente sono state introdotte gravi limitazioni anche alle assunzioni a termine², uno strumento delicato che ha consentito di tamponare i danni del blocco, ma come si vedrà nel seguito ha creato squilibri che vanno superati;
- ancora più nocive sono state le generiche critiche di chi chiede più investimenti in ricerca, ma deplora (per esempio in alcuni ambienti imprenditoriali e su organi di stampa) le spese per gli stipendi del personale degli Enti Pubblici di Ricerca come se la ricerca non fosse fatta in primo luogo dai ricercatori. È invece condivisibile la preoccupazione della Corte dei Conti (espressa nella Relazione sul controllo della gestione finanziaria del CNR per gli esercizi 2004 e 2005, vedi nel seguito) quando confronta le spese per il personale con l'entità del Contributo ordinario dello Stato al CNR e osserva che il taglio del finanziamento ordinario determina una specifica potenziale criticità in quanto la disponibilità così risultante viene a coprire, per il CNR, poco più che le sole spese di personale ammontanti a circa 470 milioni di euro all'anno tenendo conto dei costi conseguiti al rinnovo del Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro (CCNL)³.

È il caso di ricordare subito che in termini reali sono stati sensibilmente tagliati i trasferimenti al CNR dal Fondo di Funzionamento Ordinario⁴ (cfr grafico 1). Nella citata Relazione la Corte dei Conti rileva che l'importo del fondo ordinario assegnato nel 2005, considerando anche l'effetto della svalutazione, presenta un valore inferiore di circa il 25% rispetto al trasferimento del 1993. Quindi, conclude la Corte, il Contributo del 2005 pari a 548 milioni di euro sarebbe dovuto essere di almeno 680 milioni di euro se si fosse voluto mantenere il potere di acquisto.

Il grafico 1 mostra come invece sia cresciuta la capacità del CNR di acquisire risorse diverse dal Contributo ordinario dello Stato prevalentemente attraverso collaborazioni con terzi.

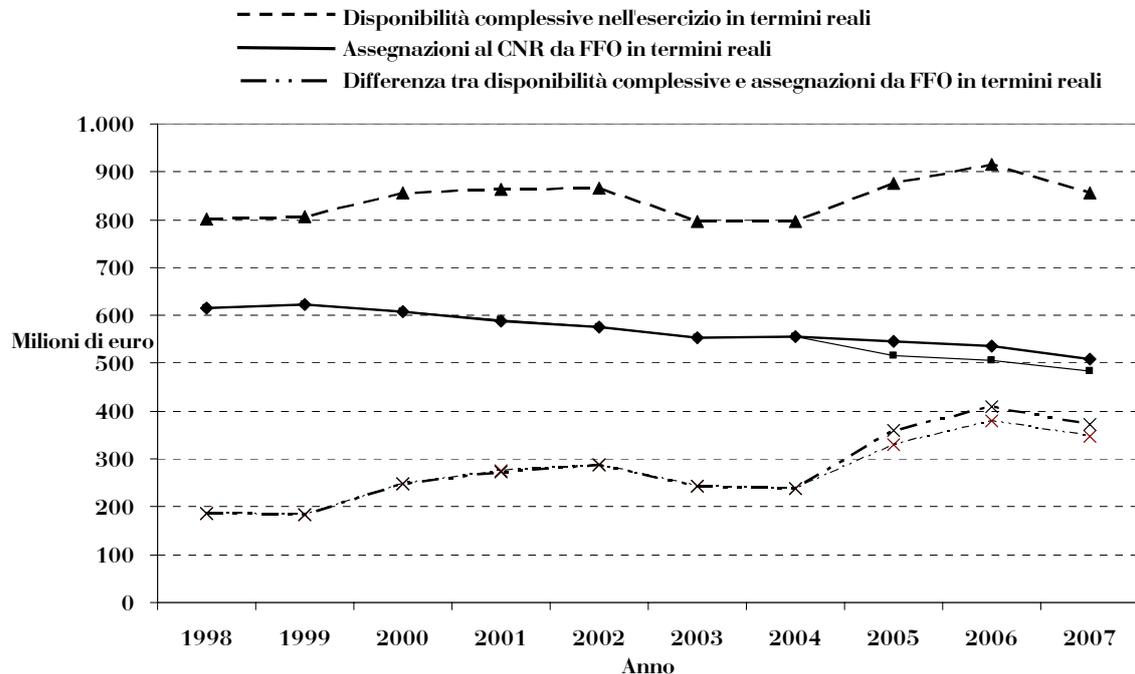
² La Finanziaria 2006 (comma 187) ha imposto che la spesa per i contratti a tempo determinato fosse contenuta nel limite del 60% di quella sostenuta allo stesso fine nel 2003. La finanziaria 2007 al comma 538 ha abbassato il limite al 40%; per la verità quest'ultimo limite è contemperato da norme favorevoli delle quali si dirà nel seguito.

³ Non sono inclusi gli accantonamenti per gli arretrati in queste spese "una tantum" non a regime.

⁴ Nel documento si usa indifferentemente la notazione Contributo ordinario dello Stato e Fondo di Finanziamento ordinario anche se per l'esattezza quest'ultimo è la voce del bilancio dello Stato alla quale il MUR attinge per trasferire al CNR una quota denominata appunto Contributo ordinario.



Grafico 1: Assegnazioni al CNR da FFO in termini reali



I valori sono al netto degli Enti accorpati (INFM, INOA, IDAIC).

Per evidenziare l'effetto della separazione nel 2005 degli Istituti passati all'INAF dal CNR, e dell'ulteriore separazione nel 2006 dell'Istituto di Metrologia "Gustavo Colonnetti", sono stati riportati separatamente i valori comprensivi dei suddetti Istituti e al netto di quest'ultimi. Più precisamente:

- la curva a tratto grosso dà valori omogenei utili per il confronto, ottenuti correggendo i valori come se le uscite non avessero avuto luogo;
- il tratto sottile dà, invece, i valori effettivamente percepiti in conseguenza degli scorpori avvenuti.

Una conseguenza del clima di ostilità alle spese per stipendi pubblici, rafforzato dalle preoccupazioni che l'assunzione sia da ritenere causa di una spesa fissa tendenzialmente improduttiva, è stata negli anni passati l'introduzione e la permanenza del blocco delle assunzioni. Più recentemente si è sostituito il blocco con il vincolo di un tetto all'incidenza delle spese di personale sulle disponibilità degli Enti di ricerca. Anche se tetti di questo tipo hanno una gestione delicata (basti pensare al caso dell'Università dove è stato introdotto da tempo con risultati controversi) nel caso del CNR è stata positiva la scelta legislativa di porre questo tetto in percentuale non del Contributo ordinario dello Stato, ma delle disponibilità complessive⁵.

Osservato che, se il contributo erogato dal MUR fosse stato attualizzato secondo le indicazioni della Corte dei Conti, l'incidenza delle spese di personale sul valore del contributo stesso si attesterebbe per il 2005 al 65% contro il valore effettivo che supera l'80%, risulta che la terapia evidentemente non è tagliare le spese di personale, ma piuttosto incrementare l'entità del Contributo ordinario, ferma restando la priorità di contenere altre tipologie di spesa meno direttamente produttive per la ricerca (contenimento peraltro in gran

⁵ Il comma 643 della Legge Finanziaria 2007 ha previsto per gli Enti di ricerca che la spesa per assunzioni di personale negli anni 2008 e 2009 non possa superare il limite dell'80% delle entrate correnti complessive, purché entro il limite delle risorse rese disponibili dalle cessazioni dell'anno precedente.



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

parte già avvenuto). Già 50 milioni di euro all'anno⁶ sarebbero un grande beneficio per il CNR e per il Paese anche perché, come è dimostrato dai risultati degli ultimi anni, il CNR riesce a "moltiplicare" per un fattore circa 2 le risorse che riceve direttamente dal bilancio dello Stato. Nel 2005 a fronte di 548 milioni di euro del contributo MUR le risorse complessive utilizzate dal CNR hanno infatti superato i 1.060 milioni di euro.

Anche se rimane purtroppo vero che le dichiarazioni a livello politico sulla centralità della ricerca nella società basata sulla conoscenza, continuano ad essere sostanzialmente disattese quando si decidono gli stanziamenti, va riconosciuto che nello specifico delle risorse umane iniziano ad emergere segnali⁷ di cambiamento nella direzione giusta, anche se insufficienti.

Un dato positivo è di portata generale: in ampi strati della società italiana si inizia a rivalutare la figura del ricercatore. Più specificatamente, inserire i giovani nelle strutture di ricerca e dare loro una prospettiva sta diventando una priorità condivisa dalla pubblica opinione. Questa tendenza deve tradursi in azioni concrete e deve diventare una priorità anche per dare miglioramenti retributivi e di inquadramento a chi è già inserito nelle strutture di ricerca, in modo da superare una giustificata sensazione di isolamento e sottovalutazione alla quale si aggiunge, per non pochi, un forte senso di precarietà. In estrema sintesi, nel mondo della ricerca si riscontrano con particolare intensità questioni generali della società italiana: la "questione giovani", la "questione donne", la questione dell'invecchiamento dei quadri direttivi a vario livello e, soprattutto, la questione del merito (la sua misura, il suo riconoscimento). Tornando allo specifico della ricerca, cambiamenti significativi relativamente a contenuti e percezione diffusa della figura del ricercatore sono necessari se si vuole "rimontare" la disaffezione dei giovani verso gli studi e la carriera scientifica, una situazione purtroppo diffusa in tutta Europa, ma con particolare intensità in Italia. Non si risolve questa difficoltà semplicemente riducendo, come è stato proposto, le tasse universitarie per le facoltà scientifiche: occorre dare ruolo e certezze. Secondo un recente studio condotto dall'IRPPS-CNR, l'Istituto di ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali, la scienza gode sì di buona considerazione presso i giovani, ma non è tra i loro principali interessi. Occorre una diversa strategia che cambi gli scenari del mestiere di scienziato agli occhi dei giovani di oggi "molto affascinati dalla ricerca, ma non per questo sedotti al punto di sceglierla come mestiere".

Del resto la criticità del ruolo dei ricercatori e della loro valorizzazione è un tema di portata internazionale, quanto meno su scala europea. Non a caso è di questi anni l'adozione della Carta Europea dei Ricercatori sulla quale si tornerà in seguito.

Obiettivo del documento⁸, dopo un'analisi dei dati più significativi relativamente alla situazione attuale delle risorse umane al CNR, è quello di formulare alcune scelte strategiche per il loro sviluppo e di individuare azioni concrete da realizzare per un decisivo cambiamento di un quadro che non solo è poco condivisibile, ma non è tenibile oltre. Il documento parte dalla convinzione che il quadro generale di crescenti riconoscimenti, da parte della pubblica opinione e di larghi segmenti del mondo produttivo, al settore ricerca

⁶ Questo incremento, rispetto al contributo ordinario ricevuto a consuntivo nel 2006, sarebbe in realtà solo un recupero molto parziale come appare evidente dalle considerazioni della Corte dei Conti già riferite. Purtroppo invece di un incremento si è avuto un taglio di quest'entità (vedi nel seguito).

⁷ Si fa riferimento ad alcuni dispositivi della Legge Finanziaria 2007, esaminati in dettaglio nel seguito, sul piano straordinario di assunzioni e sulla stabilizzazione, in particolare per ricercatori e tecnologi.

⁸ Per facilitare l'uso del documento (e dei dati che contiene) si è cercato di formulare ciascun capitolo in modo che sia per quanto possibile autosufficiente, anche se da questa scelta deriva un certo grado di ridondanza del documento nel suo complesso.



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

pubblica (in particolare al CNR per i risultati che ha conseguito nonostante le difficoltà finanziarie) vadano valorizzati⁹ per formulare una proposta concreta di intervento con prospettive reali di essere realizzate. L'assunto di fondo della proposta è che vada gestito in modo organico un complesso integrato di elementi: programmazione delle attività; collaborazioni con *partner* esterni (scientifici e imprenditoriali) sia nazionali sia a livello internazionale; sviluppo dei laboratori e delle attrezzature; inserimento del personale già formato; attività di formazione.

2. La molteplicità della dimensione risorse umane al CNR

2.1 La sinergia tra attività di formazione e attività di ricerca

Nella grande maggioranza dei casi, le attività formative avvengono sin dalle prime fasi secondo la collaudata formula del “*training on the job*” utile anche per il CNR che mantiene un contatto vitale con forze giovani disponibili e motivate, oltre che creative e dinamiche.

Circa 2.000 giovani ricercatori già in possesso di laurea, come già accennato, partecipano alle attività nei laboratori del CNR, e danno il loro determinante contributo e con un mix correlato alle diversificate posizioni ricoperte che vanno dalla generica borsa di studio, al dottorato di ricerca all'assegno di ricerca. A livello meno elevato, ma con un effetto rilevante per la formazione scientifica in Italia, vanno considerati inoltre circa 1.500 studenti che svolgono presso l'Ente la loro tesi di laurea. In tal modo al CNR si realizza, anche in forme diverse da quelle tipiche dell'Università, una forte sinergia tra attività di ricerca e attività formativa.

La sinergia si realizza anche attraverso apporti del CNR ad attività universitarie: ricercatori e tecnologi del CNR sono impegnati da anni nella docenza a livello universitario, valorizzando le elevate competenze accumulate nei laboratori. L'impegno è quantificabile in circa 1.500 corsi universitari all'anno che non è marginale nel complesso dei corsi “frontali” effettivamente svolti nelle Università italiane. E non è certo il livello di remunerazione (quando c'è remunerazione) che motiva i ricercatori del CNR ad impegnarsi nella didattica.

Si deve riconoscere che il rapporto tra CNR e Università e più specificatamente il confronto fra carriere all'Università o al CNR (ruoli, riconoscimenti organizzativi e remunerativi, *status* sociale) è stato segnato da alterne vicende fra competizione e solidarietà, fra tentativi di separazione e stimoli all'integrazione. Nell'attuale fase, gran parte delle conflittualità appaiono sopite, ma serve un'organica attenzione sul piano delle regole e della conduzione quotidiana di un rapporto – vitale, ma complesso - per evitare che la tendenza alla conflittualità si manifesti di nuovo.

Esemplificativa, in questo contesto, è la collaborazione con il Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia (CNISM) che prevede anche uno specifico strumento per la formazione e l'inserimento di giovani ricercatori. Grazie alle risorse messe a disposizione dal CNR, nell'ambito della convenzione finalizzata allo svolgimento di un Programma Congiunto di attività, il Consorzio ha stipulato accordi con otto Atenei (Calabria, Camerino, Como, Napoli Federico II, Palermo, Pavia, Roma Tre,

⁹ Anche da questo punto di vista è particolarmente nociva la critica distruttiva per partito preso alimentata all'interno del CNR da alcuni irriducibili del dissenso.



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

Salerno), per l'assegnazione di tredici borse di dottorato di ricerca con particolare sostegno alle attività sperimentali e agli scambi internazionali.

Questa formula può essere generalizzata nel senso di coinvolgere nella allocazione e gestione di borse di studio e assegni di ricerca società scientifiche di ampia e qualificata rappresentatività nazionale e internazionale, utilizzando allo scopo le opportunità offerte dal VII Programma Quadro.

Va riconosciuto che in Italia sono accessibili risorse consistenti per attività di formazione anche in campo tecnico scientifico. Un canale importante è offerto dalle Regioni che si sono rivelate per il CNR un interlocutore prezioso, sia per le risorse messe a disposizione, sia per un più generale intervento nella concertazione delle azioni di formazione di valenza territoriale. In numerosi casi al CNR è stata richiesta la realizzazione di specifiche attività di ricerca e formazione a sostegno di alcuni settori produttivi strategici per le Regioni oltre che di interesse per il CNR. Particolarmente nel Mezzogiorno sono disponibili, anche tramite le Regioni, risorse comunitarie per finalità di alta formazione alle quali il CNR ha avuto accesso, anche se spesso indiretto, con risvolti molto positivi.

Le forme di collaborazione fin qui accennate sono ovviamente coerenti con l'indicazione del decreto di riforma (D. Lgs. 127/2003) che affida al CNR anche la missione di promuovere *“la formazione e la crescita tecnico-professionale dei ricercatori italiani, attraverso l'assegnazione di borse di studio e assegni di ricerca, nonché promuovendo e realizzando sulla base di apposite convenzioni con le Università, corsi di dottorato di ricerca anche con il coinvolgimento del mondo imprenditoriale”*.

2.2 La centralità del lavoro congiunto con le Università e le Imprese

I rapporti tra CNR e Università non si limitano evidentemente alla dimensione formazione. In molti Istituti del CNR è consistente la presenza di ricercatori attivi su linee di ricerca concordate con il CNR appartenenti al mondo accademico nazionale e internazionale, denominati “associati di ricerca” (o semplicemente “associati” quando il rapporto è strutturato e *visiting professor* quando la presenza non è sistematica). Rilevante è anche la presenza di ricercatori sia pubblici sia provenienti dal mondo delle Imprese i quali, svolgendo attività presso i laboratori dell'Ente, partecipano ai programmi di ricerca del CNR con risultati che naturalmente investono anche la sfera dell'inserimento e della valorizzazione delle risorse umane ad elevata qualificazione.

Occorre tenere presente che ricercatori di provenienza accademica contribuiscono ai programmi dell'Ente anche attraverso forme diverse da quella tipica del singolo associato cui si fa riferimento sopra. Un canale rilevante è quello degli accordi di collaborazione con i Consorzi interuniversitari quali ad esempio il Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia (CNISM) - già citato - il Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologie dei Materiali (INSTM), il Consorzio per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase (CSGI), e l'Istituto Nazionale di Biostrutture e Biosistemi (INBB). Questi Consorzi aggregano alcune centinaia di professori e ricercatori universitari che in varia misura contribuiscono alle attività di ricerca.

Di notevole interesse è anche il recente accordo tra il CNR, la Scuola Superiore Sant'Anna (SSSA) e il Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT) finalizzato alla definizione e alla realizzazione di attività comuni di ricerca, di didattica e di



formazione nel campo delle tecnologie dell'informazione, con riferimento specifico alle telecomunicazioni.

Il lavoro congiunto tra CNR, Università e Imprese si sostanzia molto spesso nell'accesso congiunto a strumenti di sostegno pubblico all'attività di ricerca e sviluppo, per esempio a livello nazionale quelli (regolamentati dal D.Lgs 27 luglio 1999, n. 297 e dal relativo Decreto di attuazione D. M. 8 agosto 2000, n. 593) che prevedono diverse tipologie di intervento¹⁰ che comprendono in varia misura forme di attività di formazione. Sono numerosi i casi di successo nella partecipazione a bandi competitivi quando il CNR presenta proposte progettuali integrando le proprie competenze con quelle di Imprese, e a volte Università, contribuendo in tal modo anche a risolvere alla radice la ben nota questione del cosiddetto trasferimento tecnologico.

Si ricorda che nella quasi totalità dei casi i meccanismi di intervento prevedono contributi parziali; quindi ancora una volta occorre tener presente, in coerenza con il concetto di "amplificatore", che per partecipare occorre disporre di risorse proprie. Particolarmente limitante è la scelta adottata da qualche tempo in meccanismi di sostegno pubblico alla ricerca di prevedere contributi in "conto interesse" piuttosto che "conto capitale". Mentre questi contributi sono interessanti per le imprese che hanno ritorni economici diretti dagli investimenti in ricerca, per il CNR l'indebitamento non ha senso se non in casi eccezionali¹¹.

In definitiva, si può affermare che le strutture scientifiche del CNR assolvono spesso a un compito di integrazione di competenze fra ricercatori CNR, ricercatori del mondo accademico e ricercatori del mondo imprenditoriale. Un'integrazione indispensabile per il Paese in termini generali; ma potenzialmente utile, come si vedrà più in dettaglio, anche nello specifico del percorso di formazione e inserimento dei giovani che è l'oggetto di questo documento.

A tale riguardo si segnala che il CNR ha in corso oltre 5000 collaborazioni per ricerche scientifiche svolte in partenariato; di queste 1200 sono sviluppate con soggetti privati e il coinvolgimento di 900 Imprese; altre 2000 collaborazioni sono attive con gruppi di ricerca operanti presso le principali Università italiane e straniere.

L'integrazione del CNR con altri soggetti pubblici e privati si realizza anche attraverso la promozione delle partecipazioni societarie e la nascita di *spin-off*. Questi *asset* non solo hanno risvolti patrimoniali, ma offrono anche opportunità di sviluppo di attività di ricerca in

¹⁰ Si ricorda che il DM 593/00 individua tre canali rispettivamente di carattere valutativo, negoziale e automatico:

- tra le attività finanziabili con procedimento valutativo, rientrano progetti di ricerca industriale in ambito nazionale ed internazionale, progetti di formazione di ricercatori e tecnici di ricerca operanti nel settore industriale e progetti per la costituzione di nuove iniziative economiche ad alto contenuto tecnologico;
- la procedura negoziale si riferisce, invece, a progetti di ricerca e formazione presentati in conformità a bandi emanati dal MUR su grandi temi di interesse nazionale (all'interno dei quali è possibile includere attività formative di alto livello);
- gli interventi di sostegno agevolabili con procedura automatica riguardano l'assunzione, da parte di Imprese, di qualificato personale di ricerca; l'assunzione di oneri relativi a borse di studio; l'attribuzione di specifiche commesse di ricerca, nonché l'assunzione a termine in sostituzione di personale di ricerca distaccato dalle Università e dagli Enti di Ricerca (art.15).

Come spiegato successivamente è in corso la unificazione dei sopraccitati interventi con l'introduzione nella legge Finanziaria 2007 dello strumento denominato FIRST.

¹¹ Per la verità in alcuni casi anche molto significativi (per esempio nel settore dello sviluppo dei motori ad alta efficienza e a ridotto impatto ambientale) l'interesse delle imprese alla collaborazione del CNR è tale che sostengono con proprie risorse l'attività del CNR in forma di contratto bilaterale, esonerando il CNR dall'obbligo di rimborso della parte di sua competenza.



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

partenariato. Si tratta di circa 50 strutture (ConSORZI, Società Consortili, Società e più recentemente Fondazioni) che in maniera sempre più incisiva vengono a far parte del “sistema CNR” anche dal punto di vista della valorizzazione delle risorse umane. Anche da questo punto di vista si conferma la rilevanza della collaborazione con le Regioni.

2.3 Il rilievo della disponibilità di laboratori e impianti

Una delle peculiarità di gran parte degli Istituti del CNR, rispetto alla maggioranza dei Dipartimenti universitari, è la presenza di laboratori e impianti di ricerca dotati di strumentazione e personale tecnico che consentono di affrontare ricerche sperimentali di grande impegno anche realizzativo portate talvolta, nei settori tecnologici, sino alla fase prototipale. La disponibilità di grandi infrastrutture (quali ad esempio le navi oceanografiche) consente ai ricercatori dell'Ente, spesso in collaborazione con scienziati provenienti dall'esterno, la conduzione di esperimenti su di una scala che in molti casi sarebbe improponibile in altre strutture di ricerca del settore pubblico. Il significato, anche per il mondo universitario ¹², di questo apporto del CNR è accresciuto dalla circostanza che difficoltà di vario tipo (organizzative, logistiche, finanziarie e normative) hanno purtroppo da anni “scoraggiato” l'attività di ricerca sperimentale, soprattutto su grandi impianti e privilegiato, eccessivamente in alcuni settori disciplinari, l'attività di interpretazione e modellistica con riferimento prevalentemente a dati sperimentali “altrui”. Anche se può apparire autoelogiativo, va riconosciuto che il CNR ha rappresentato in alcuni settori un presidio rispetto al rischio che la ricerca italiana vedesse compromessa la propria capacità operativa sperimentale.

Ne deriva la necessità di disporre nei laboratori del CNR, di personale tecnico, anche non laureato, altamente specializzato in “mestieri” che si possono apprendere solo integrando la formazione scolastica - che dovrebbe tornare a privilegiare negli Istituti tecnici una componente operativa - con la pratica di lavoro presso le strutture di ricerca o comunque di alta tecnologia ove appunto si generano quei “mestieri”¹³. La pratica impossibilità di assumere negli ultimi anni giovani tecnici, da formare “per affiancamento” con il personale tecnico esperto, presente nell'Ente che è purtroppo in uscita per motivi anagrafici, ha creato una situazione di emergenza che va affrontata.

¹² La positiva evoluzione registrata nel mondo universitario che vede, come già accennato, l'utilizzo dello strumento dei consorzi interuniversitari per rendere più agevole la disponibilità di grandi mezzi strumentali, non depotenzia la collaborazione tra realtà scientifiche accademiche e il CNR; al contrario, la facilità in quanto può avvenire attraverso strutture di coordinamento già organizzate sul piano sia programmatico, sia operativo.

¹³ La carenza di personale tecnico-professionale veramente operativo è una grave limitazione anche per le attività industriali. Il CNR è disponibile a contribuire con altri interlocutori (Associazioni imprenditoriali, Regioni, Facoltà universitarie tecnico-scientifiche), oltre ovviamente agli Istituti Tecnici (e altri organismi di formazione) perché si realizzi un programma coerente di preparazione di figure professionali che sono indispensabili per il Paese, la cui disponibilità sarebbe anche un contributo alla riduzione della disoccupazione giovanile.



3. L'importanza di processi di valutazione credibili

3.1 Ricognizione dei processi di valutazione attivati o in fase di attivazione al CNR

Elemento decisivo per l'attuazione di una coerente politica di gestione delle risorse umane è la realizzazione di un adeguato processo di valutazione, in primo luogo ai fini del riconoscimento del merito dei singoli ricercatori, ma anche ai fini di una motivata selezione nell'attribuzione di risorse alle singole strutture di ricerca. Come criterio base sono integrate logiche di "compliance" tra i risultati previsti e quelli effettivamente raggiunti e logiche di "benchmark" rispetto ad omologhe strutture a livello nazionale o estero.

Nel corso del 2006 è stato messo a punto un documento metodologico che affronta le questioni relative a criteri e finalità della valutazione, definizione del processo (articolazione e composizione dei panel di valutazione, ecc.) e tempistica. Il sistema di valutazione al CNR comprende diversi processi interconnessi:

- la valutazione da parte del CIVR¹⁴ delle attività scientifiche dell'Ente nel suo complesso nel quadro della valutazione della ricerca italiana;
- la valutazione a cura del Comitato di Valutazione di Ente dei risultati delle attività di ricerca;
- la valutazione a cura del Consiglio di Amministrazione con il supporto dei Dipartimenti dei risultati conseguiti dall'Ente con riferimento a programmi e progetti e all'apporto delle diverse strutture;
- la valutazione degli Istituti e delle strutture componenti la rete scientifica attraverso *panel* appositi che tengono anche conto di elementi di autovalutazione forniti dagli Istituti;
- la valutazione dei singoli ricercatori e tecnologi a partire dagli elementi di autovalutazione da ciascuno forniti.

In merito a quest'ultimo punto il regolamento di organizzazione e funzionamento del CNR prevede espressamente che i ricercatori e i tecnologi, al fine di sostanziare il processo di autovalutazione degli Istituti, redigano annualmente una relazione sintetica sull'attività svolta, sulle competenze acquisite, sulle collaborazioni attivate e sui risultati scientifici conseguiti. Tale relazione rappresenta non solo un dovere, ma anche l'occasione per il soddisfacimento di un diritto riconosciuto dalla legge ai ricercatori di sottoporre a valutazione la propria attività scientifica (articolo 13 comma 1 lettera e) del d.lgs. n. 381/1999 richiamato dall'articolo 43 del Regolamento di organizzazione e funzionamento del CNR).

A seguito di contributi al ricordato documento metodologico formulati dal Consiglio Scientifico Generale e dal Consiglio dei Direttori di Dipartimento, ne è imminente l'adozione da parte del Consiglio di Amministrazione come Linee Guida per l'avvio dell'intero processo. La definizione preventiva delle regole, l'introduzione di meccanismi di partecipazione,

¹⁴ Al fine di razionalizzare il sistema di valutazione della qualità delle attività delle Università e degli Enti di ricerca pubblici e privati e dell'efficienza ed efficacia dei programmi di ricerca e innovazione, il decreto legge n. 262 del 3 ottobre 2006 convertito nella legge n. 286 del 24 novembre 2006 dispone la costituzione dell'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (ANVUR), provvedendo al contempo alla soppressione del CIVR e di altri analoghi organismi tra i quali il Comitato di Valutazione del CNR.



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

L'adozione di *standard* internazionalmente riconosciuti dalla comunità scientifica, la valorizzazione delle specificità del CNR sono tra i principi base della metodologia definita.

Può essere utile ripetere qui quanto più volte sottolineato in altri contesti e cioè che il processo di definizione della rete scientifica del CNR è stato avviato attraverso la decisione iniziale di verificare i parametri operativi che descrivono il soddisfacimento delle precondizioni (criteri di massa critica e consistenza della missione) perché possa iniziare quel periodo di valutazione che deve essere alla base delle future decisioni sul riordino e che, come richiesto dalla comunità scientifica, è opportuno abbia luogo con la partecipazione di tutti gli organismi consultivi, anche collegiali.

3.2 L'impatto della specificità del CNR sui meccanismi di valutazione e incentivazione

Le procedure e i criteri per l'avanzamento di carriera dei ricercatori e tecnologi, elemento fondante del sistema di valorizzazione delle risorse umane, sono evidentemente da realizzare in coerenza con i processi di valutazione di cui si è detto.

L'argomento è sviluppato nei paragrafi successivi. Premesso per doveroso riconoscimento ai ricercatori italiani e in particolare a quelli del CNR che la produttività scientifica nazionale (misurata in numero di pubblicazioni per ricercatore) è tra i primi posti a livello mondiale, qui si vuole solo sottolineare la circostanza che i parametri di valutazione per la progressione di carriera dei ricercatori e tecnologi devono tenere conto delle diverse specificità del CNR alle quali si è fatto cenno in questo capitolo. E' utile richiamare alcuni esempi:

- la sperimentazione di processi complessi o lo sviluppo di prototipi richiedono tempi che spesso penalizzano i corrispondenti gruppi di ricerca dal punto di vista della velocità di produzione di pubblicazioni rispetto ad altri tipi di attività scientifica;
- l'esigenza di proteggere un brevetto ha delle implicazioni sulla tempistica di pubblicazione dei risultati su una rivista scientifica: i tempi di registrazione di un brevetto allungano necessariamente i tempi di pubblicazione; per questa ragione generalmente il ricercatore tende a privilegiare la produzione di pubblicazioni scientifiche piuttosto che definire idee brevettali; non va dimenticato che secondo una recente analisi comunque il CNR è al secondo posto in Italia, dopo il gruppo FIAT per numero di brevetti detenuti¹⁵.

Determinante è il contributo del momento di protezione della proprietà intellettuale da numerosi punti di vista: competitività del Paese nel suo complesso, coinvolgimento e motivazione di *partner* industriali nelle attività del CNR, pieno conseguimento della missione di creare valore attraverso le conoscenze generate dalla ricerca.

Di queste circostanze è necessario tenere conto se si vuole conseguire un giudizio più mirato e più complessivo sull'efficacia delle attività di ricerca dell'Ente in rapporto al più volte richiamato impatto sul sistema produttivo e sui bisogni individuali e collettivi. Utile a questo riguardo la sottolineatura nel Piano Triennale delle valenze orizzontali quali ad esempio:

- la promozione del sistema della ricerca scientifica nazionale in collaborazione con le Università ed altri soggetti pubblici e privati;
- la promozione di iniziative per l'integrazione della ricerca pubblica con quella privata;

¹⁵ Come risulta dall'indagine realizzata dall'Ufficio italiano Brevetti e Marchi, citata anche dall'articolo del Il Sole 24 ore del 29 ottobre 2006: "FIAT e CNR primi nei brevetti".



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

- la collaborazione con le Regioni e le Amministrazioni nazionali e locali per lo sviluppo delle realtà produttive italiane;
- la valorizzazione e il trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca scientifica.

Per queste la legge di riforma del CNR chiede esplicitamente che l'Ente dia un significativo contributo. 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. Quest'esigenza emerge anche dai risultati della valutazione CIVR che sono positivi per il CNR, ma non sempre colgono tutti i risvolti della funzione assegnata al CNR.

È il caso di evitare un potenziale equivoco: le precisazioni sopra esposte sono una necessaria integrazione dei parametri di valutazione per evitare distorsioni. Non sono affatto, anche perché non ce ne sarebbe bisogno, giustificazione preventiva di un'eventuale inadeguatezza della produzione scientifica. Si è già fatto cenno alle positive valutazioni del CIVR per il periodo 2001-2003. Qui - dopo aver osservato che tipicamente le modifiche organizzative e gestionali hanno comunque impatto (positivo o negativo che sia) sulla produzione scientifica solo dopo qualche anno - qui si ricordano le recenti evoluzioni sulla produzione scientifica che sono positive nonostante la endemica necessità di risorse finanziarie. Va evidenziato che nel periodo 2003-2005 si è riscontrato un andamento crescente della produzione di articoli su riviste scientifiche (+16% rispetto al 2003). Nel 2005 il CNR ha complessivamente realizzato oltre 8.000 pubblicazioni, fornendo un contributo importante e significativo in ambito nazionale e internazionale.

Anche se ci si concentra solo sulle pubblicazioni censite dal sistema ISI i risultati sono confortanti. Interrogando le banche dati *Science Citation Index Expanded*, *Social Science Citation Index*, *Arts & Humanities Science Citation Index*, con il metodo comunemente adottato del "full counting" (ogni pubblicazione, anche in caso di autori afferenti a diverse istituzioni, è assegnata per intero a ciascun autore ed alla corrispondente affiliazione¹⁶), relativamente al periodo 2003-2006, si ottengono per il CNR i valori in tabella, dove è evidente un apprezzabile incremento delle pubblicazioni, che si rivelerà probabilmente ancora più elevato, una volta disponibili i dati definitivi del 2006.

Anno	Numero pubblicazioni ISI
2003	4.144
2004	3.958
2005	4.391
2006	4.597

Anche i dati di "share" della produzione CNR sul totale delle pubblicazioni realizzate da autori italiani raggiunge nel 2006 un valore pari al 9%, in linea con i valori degli anni precedenti compresi fra 8% e 9%. In Appendice è riportata una sintesi dei principali risultati conseguiti nel 2006 in ciascuna macroarea dipartimentale.

¹⁶ Sono stati riscontrati i risultati dei ricercatori CNR non includendo l'INFM per omogeneità di confronto con i dati 2003. In particolare i dati riferiti ai ricercatori CNR sono quelli in cui almeno un autore dichiara la propria appartenenza all'Ente.



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane

Ai fini di una corretta analisi dell' impatto della produzione scientifica e tecnologica del CNR sul sistema ricerca italiano, nella tabella successiva viene riportato il numero complessivo di addetti alla ricerca che opera nelle diverse istituzioni del Paese.



Tabella 1

Addetti alla R&S intra-muros per settore istituzionale - Anni 2001-2004 ¹										
Anno	Istituzioni Private No Profit ²		Imprese		Istituzioni Pubbliche ³		Università		Totale	
	Ricercatori	Totale	Ricercatori	Totale	Ricercatori	Totale	Ricercatori	Totale	Ricercatori	Totale
2001	-	-	26.550	65.271	13.006	29.765	27.146	58.869	66.702	153.905
2002	1.357	2.586	28.019	70.228	13.565	30.922	28.301	60.287	71.242	164.023
2003	1.716	3.001	26.866	67.958	13.976	31.463	27.774	59.406	70.332	161.828
2004	1.955	3.412	27.594	67.519	14.237	32.401	28.226	60.694	72.012	164.026

1. Per tutte le categorie i dati sono espressi in equivalente tempo pieno. I consulenti che operano all'interno di imprese, istituzioni pubbliche e istituzioni private non profit nello sviluppo delle attività di R&S vengono considerati a tutti gli effetti personale di ricerca.

2. I dati relativi al settore privato non profit sono disponibili a partire dall'anno 2002.

3. Unità giuridico-economica la cui funzione principale è quella di produrre beni e servizi non destinabili alla vendita e/o di ridistribuire il reddito e la ricchezza e le cui risorse principali sono costituite da prelevamenti obbligatori effettuati presso le famiglie, le imprese e le istituzioni nonprofit o da trasferimenti a fondo perduto ricevuti da altre istituzioni dell'amministrazione pubblica. Costituiscono esempi di istituzione pubblica: Autorità portuale, Camera di commercio, Comune, Ministero, Provincia, Regione, Enti pubblici di ricerca.

Fonte Istat 'La Ricerca e Sviluppo in Italia nel 2004', Giulio Perani, Anna Ceci, 09/10/2006



A. La necessità di un intervento mirato per lo sviluppo delle Risorse Umane



B. IL QUADRO ATTUALE E LA RECENTE EVOLUZIONE

4. Consistenza del personale in servizio e dinamica prevedibile senza interventi

4.1 Dati aggregati

Nella tabella 2 è riportata la distribuzione nelle varie qualifiche e livelli del personale in servizio alla data del 31 dicembre 2006 sia con contratto a tempo indeterminato, sia con contratto a tempo determinato. Delle 1.056 unità di personale a tempo determinato, circa la metà sono a carico di entrate diverse dal Contributo ordinario dello Stato: una conferma della valenza positiva anche dal punto di vista della “occupazione intellettuale” delle capacità del CNR di procurarsi risorse e di investirele proficuamente.

Per commentare le informazioni esposte nelle tabelle è necessario inquadrare i dati nella loro dinamica temporale. Il grafico 2 riporta l'andamento negli anni del numero dei dipendenti, distinguendo quelli con contratto a tempo determinato da quelli con contratto a tempo indeterminato (al netto, per gli anni 2005 e 2006, degli Enti accorpati e separati).

Grafico 2: Andamento delle unità di personale (1999-2006)

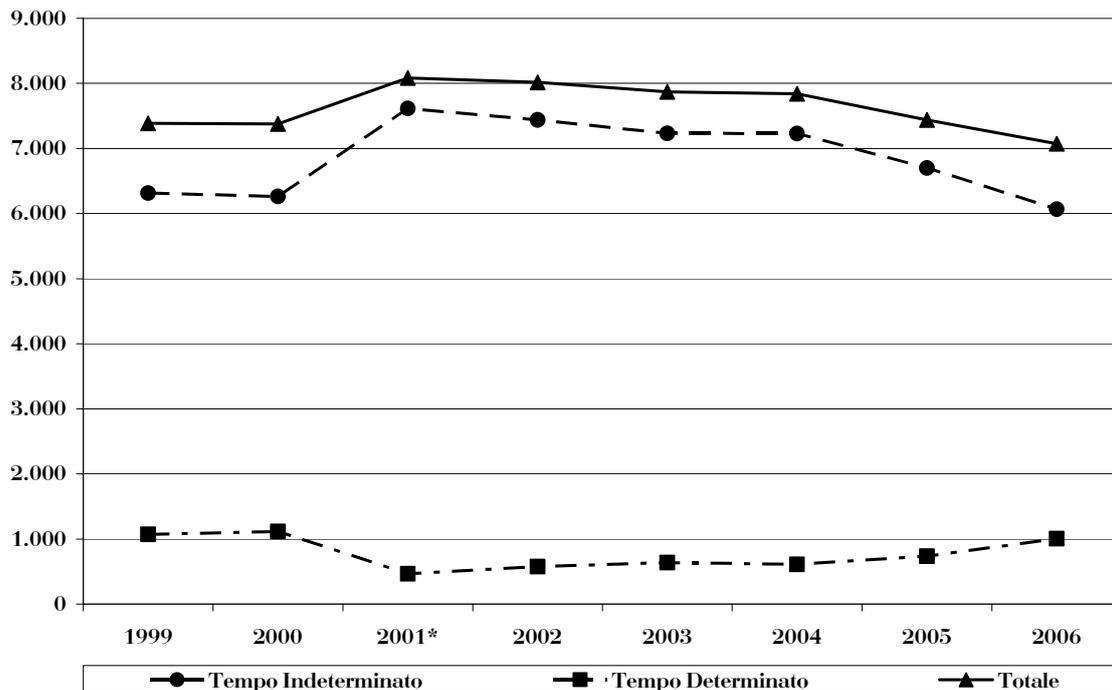




Tabella 2

Personale in servizio al 31 dicembre 2006 (a)				
livello	profilo	A tempo indeterminato	A tempo determinato (b)	Totale
Dirigenti				
I	Dirigente Generale incaricato	1	1	2
II	Dirigente	12	3	15
	totale	13	4	17
Ricercatori				
I	Dirigente di Ricerca	441	6	447
II	Primo Ricercatore	981	24	1005
III	Ricercatore	1.731	539	2.270
	totale	3.153	569	3.722
Tecnologi				
I	Dirigente Tecnologo	37	4	41
II	Primo Tecnologo	74	12	86
III	Tecnologo	271	79	350
	totale	382	95	477
Ruolo a esaurimento				
IV	Direttore di Divisione	12	0	12
	totale	12	0	12
Funzionari				
IV	Funzionario di Amministrazione	193	0	193
V	Funzionario di Amministrazione	45	8	53
	totale	238	8	246
Collaboratori Tecnici				
IV	Collaboratore Tecnico	449	13	462
V	Collaboratore Tecnico	480	15	495
VI	Collaboratore Tecnico	374	141	515
	totale	1.303	169	1.472
Collaboratori di Amministrazione				
V	Collaboratore di Amministrazione	111	4	115
VI	Collaboratore di Amministrazione	119	22	141
VII	Collaboratore di Amministrazione	115	124	239
	totale	345	150	495
Operatori Tecnici				
VI	Operatore Tecnico	140	0	140
VII	Operatore Tecnico	344	3	347
VIII	Operatore Tecnico	116	35	151
	totale	600	38	638
Operatori di Amministrazione				
VII	Operatore di Amministrazione	102	0	102
VIII	Operatore di Amministrazione	86	19	105
IX	Operatore di Amministrazione	2	4	6
	totale	190	23	213
Ausiliari Tecnici				
VIII	Ausiliario Tecnico	77	0	77
IX	Ausiliario Tecnico	10	0	10
	totale	87	0	87
Ausiliari di Amministrazione				
IX	Ausiliario di Amministrazione	52	0	52
	totale	52	0	52
	Totale Generale	6.375	1.056	7.431

(a) Comprende il personale degli Enti Accorpati INFM, INOA e IDAIC.

(b) Inclusive unità di personale pagate con fondi diversi dal contributo Ordinario dello Stato.



Con riferimento al personale a tempo indeterminato¹⁷:

- l'anno 2001 ha marcato un incremento di oltre 1.000 unità; fatto di per sé certamente positivo, ma non essendo stato accompagnato da un corrispondente aumento delle risorse finanziarie è stato, unitamente ai tagli in termini reali del Contributo ordinario di cui si è già detto, tra le cause del sottofinanziamento del CNR che da quella data è divenuto endemico;
- nel periodo 2001-2004 si è avuta una decrescita media dell'organico a tempo indeterminato pari al 2% annuo;
- infine, nel biennio 2004-2006 c'è stata una riduzione dell'organico superiore all'8% nonostante qualche immissione realizzata superando le difficoltà di cui si è detto (cfr. tabella 3).

Tabella 3: Assunzioni e cessazioni di contratto per figura professionale (2004-2006)

Figura Professionale	Ricercatori		Tecnologi		Personale tecnico - amministrativo		Variazione = assunzioni - cessazioni
	Assunzioni	Cessazioni	Assunzioni	Cessazioni	Assunzioni	Cessazioni	Totale
Anno							
2004	9	85	3	4	3	106	-180
2005	1	97	0	8	3	56	-157
2006	22	92	10	10	13	164	-221
Totale	32	274	13	22	19	326	-558

I dati esposti rappresentano le vere assunzioni e cessazioni in quanto sono apportate le correzioni necessarie per tenere conto del personale transitato dagli Enti accorpati e confluito in altri Enti. Occorre rilevare che nel 2005 il limitato numero di cessazioni di personale tecnico-amministrativo rispetto al valore medio del triennio è da mettere in correlazione alla circostanza che tale tipologia di personale ha atteso l'applicazione dell'art. 54 del CCNL al fine di vedersi riconosciuto l'adeguamento stipendiale.

È evidente che la situazione è critica e richiede (soprattutto per quanto riguarda ricercatori e tecnologi, ma non solo) azioni correttive che finora non sono state possibili per i vincoli legislativi descritti e commentati nel seguito.

Il numero di dipendenti a tempo determinato ha avuto un andamento "speculare" che può spiegarsi con il ricorso a questo strumento come una parziale sostituzione compensativa del blocco delle assunzioni a tempo indeterminato. In realtà le assunzioni a tempo determinato dovrebbero nella fisiologia avere una loro logica - che sarà oggetto di successivo approfondimento - legata da una parte alle fasi finali di un percorso di formazione e inserimento, dall'altra a esigenze specifiche di programmi limitati nel tempo per obiettivi e/o risorse finanziarie mirate. Vale la pena di sottolineare che come già accennato circa la metà delle assunzioni a termine sono pagate con risorse provenienti da fonti diverse dal Contributo ordinario dello Stato e soprattutto che nell'attuale quadro normativo questa incidenza è destinata ad aumentare.

Per comprendere appieno la situazione di sofferenza generata dalla riduzione in termini reali del Contributo ordinario dello Stato, è utile prendere in considerazione il grafico 3 che riporta (anno di riferimento il 2005) l'andamento nel tempo del valore del contributo pro-capite. È un parametro rappresentativo di carattere globale utile anche ai fini del confronto con la situazione di organismi similari in Italia e all'estero, confronto che vede il CNR

¹⁷ I confronti sono al netto degli Enti accorpati o separati.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

fortemente penalizzato. Dal valore di 84 mila euro per unità di personale dell'anno 1999 si è passati a 69 mila euro dell'anno 2006.

È una riduzione del 20% che non può ritenersi accettabile. Il CNR ha fronteggiato le difficoltà espandendo il proprio accesso a risorse di altro tipo. Non si può comunque protrarre ulteriormente questa situazione e va sottolineato che ne hanno risentito particolarmente le attività di ricerca spontanea a tema libero¹⁸, in quanto finanziabili solo attraverso il Contributo ordinario dello Stato perché le altre entrate, legate al partenariato, hanno vincoli tematici sull'utilizzo.

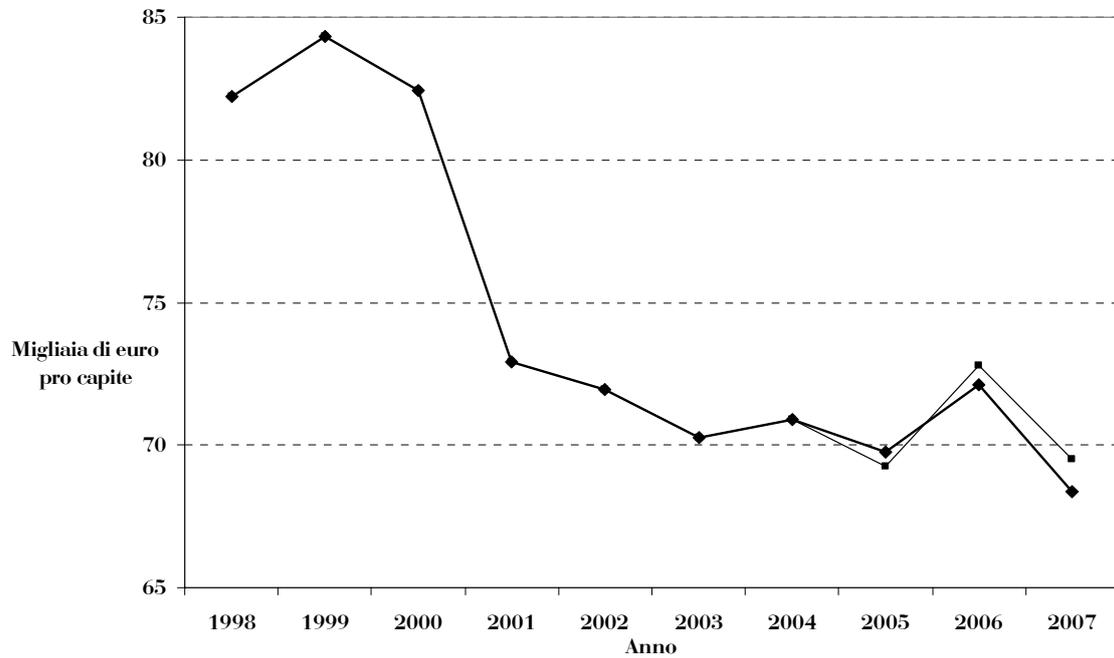
¹⁸ Si ricorda che la scelta di portafoglio del CNR è la seguente:

- Ricerca Spontanea a Tema Libero (RSTL), ovvero ricerche proposte da singoli ricercatori (o da gruppi) per le quali non è previsto un obiettivo specifico a breve.
- attività di sviluppo competenze;
- progetti relativi alle linee tematiche e a carattere strategico;

La relativa ripartizione orientativa delle risorse, espresse in una rappresentazione full-cost delle attività, è nella misura percentuale di 15,15,70. Sono riferite altrove considerazioni su come alcune scelte di portafoglio siano fortemente influenzate dall'entità del Contributo ordinario dello Stato.



Grafico 3: Assegnazioni al CNR da FFO in termini reali per dipendente



I valori sono al netto degli Enti accorpati (INFN, INOA, IDAIC).

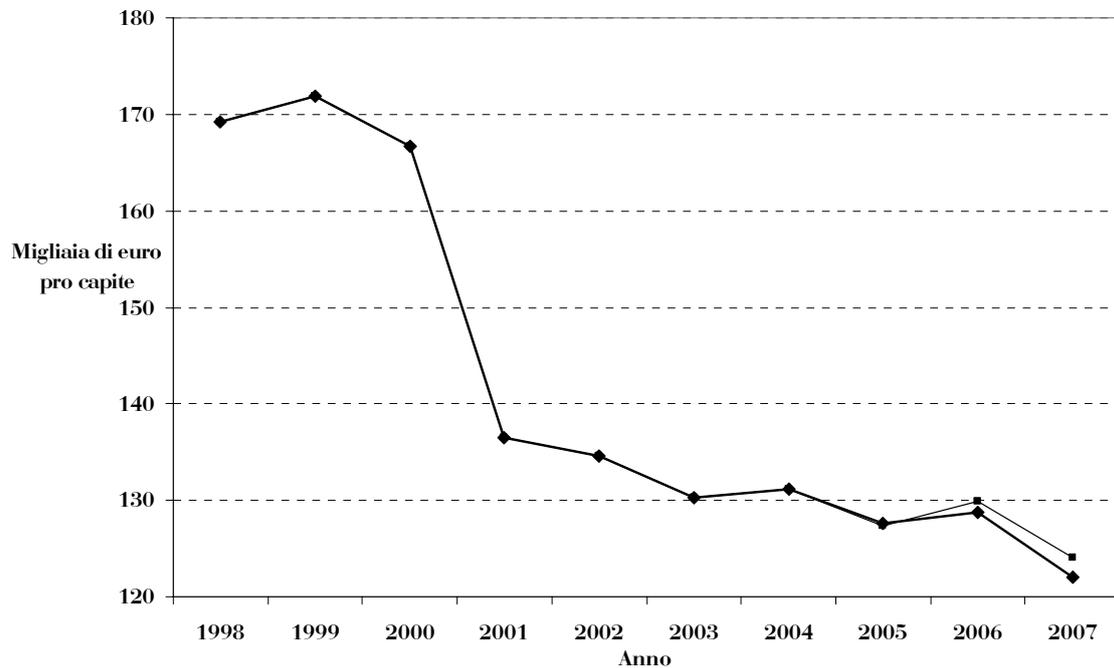
Per evidenziare l'effetto della separazione nel 2005 degli Istituti passati all'INAF dal CNR, e dell'ulteriore separazione nel 2006 dell'Istituto di Metrologia "Gustavo Colonnetti", sono stati riportati separatamente i valori comprensivi dei suddetti Istituti e al netto di quest'ultimi. Più precisamente:

- la curva a tratto grosso dà valori omogenei utili per il confronto, ottenuti correggendo i valori come se le uscite non avessero avuto luogo;
- il tratto sottile dà, invece, i valori effettivamente percepiti in conseguenza degli scorpori avvenuti.

Si noti che trattandosi di valori procapite le variazioni tra le due rappresentazioni sono modeste.



Grafico 4: Assegnazioni al CNR da FFO in termini reali per Ricercatore



Vedere nota grafico precedente.

Se si fa riferimento al numero di ricercatori l'entità della diminuzione del contributo procapite del MUR, come si evince dal grafico 4, è ancor più grave raggiungendo il valore del 26%. Questo parametro è il più significativo perché rapporta le risorse certe a disposizione di ciascuno degli addetti alle attività istituzionali di valenza primaria (fare ricerca).

L'accentuazione dei tagli è conseguenza del fatto che nel corso di questi ultimi anni, il CNR ha modificato notevolmente il rapporto tra numero di dipendenti tecnico-amministrativi e numero di ricercatori e tecnologi passando dal valore 1,05 del 1998 al valore 0,78 del 2006. Un cambiamento molto significativo, anche se distribuito su di un arco temporale lungo, che ha varie motivazioni e luci ed ombre quanto agli effetti. Colpisce che questo risultato sia ignorato e prosegua una confusa, insistente e ingiustificata lamentela che l'amministrazione sia "elefantica" (soprattutto quella della sede centrale) e che, comunque, sia necessario acquisire altro personale sia tecnico sia amministrativo. Un successivo paragrafo affronta questo aspetto.

4.2 I ricercatori e i tecnologi

Le fasce di età e i livelli di inquadramento

Per il personale ricercatore e tecnologo è necessario un approfondimento specifico sulla distribuzione per fasce d'età (cfr. grafici 5, 6, 7 e 8) e per livelli di inquadramento.



Grafico 5

Ricercatori a Tempo Indeterminato per età

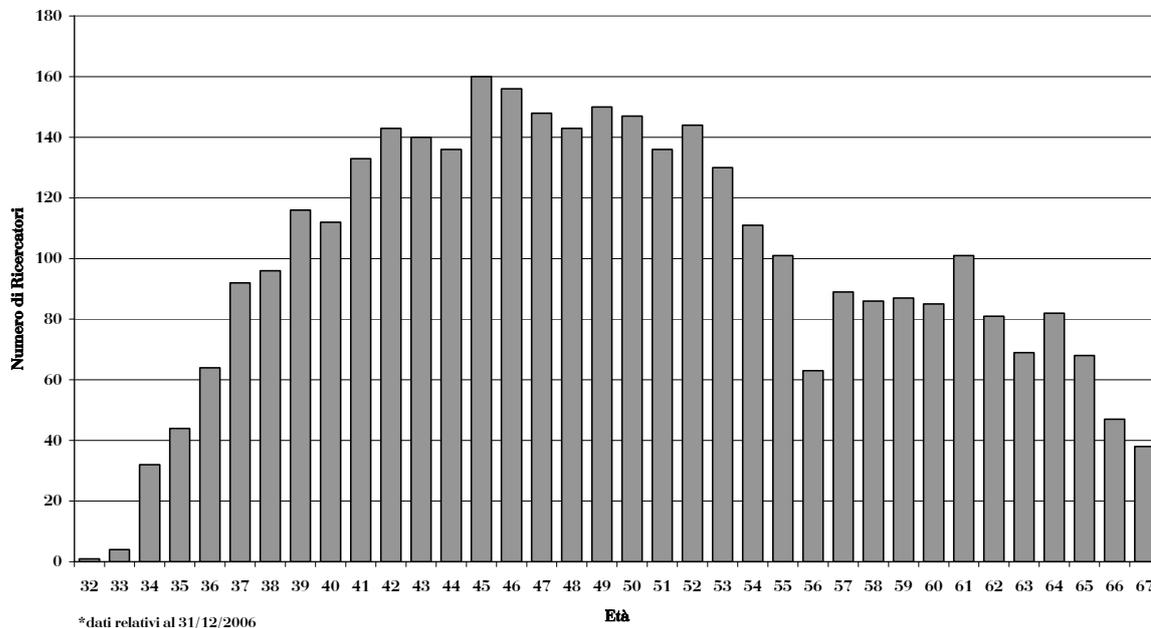


Grafico 6

Ricercatori a Tempo Determinato per età

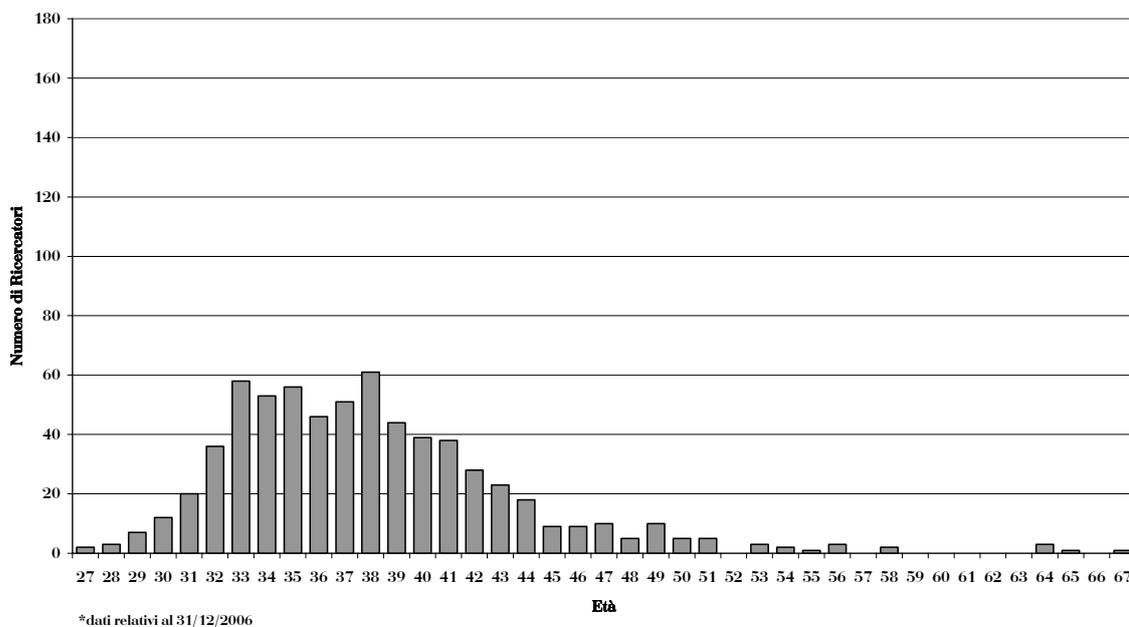




Grafico 7

Ricercatori a Tempo Indeterminato con età superiore a un valore corrente

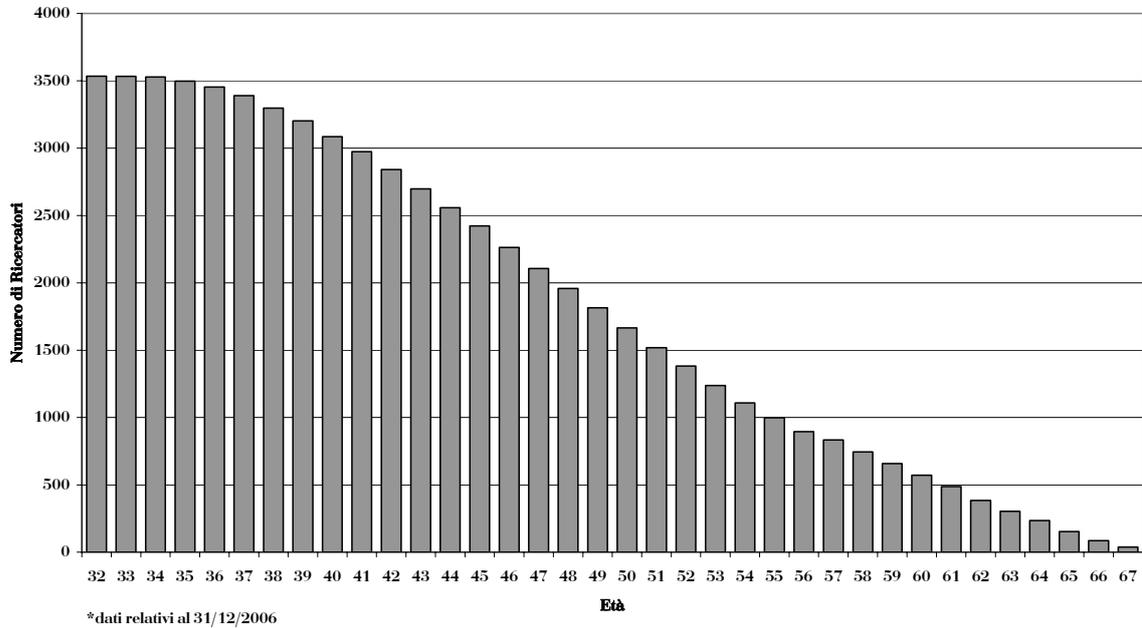
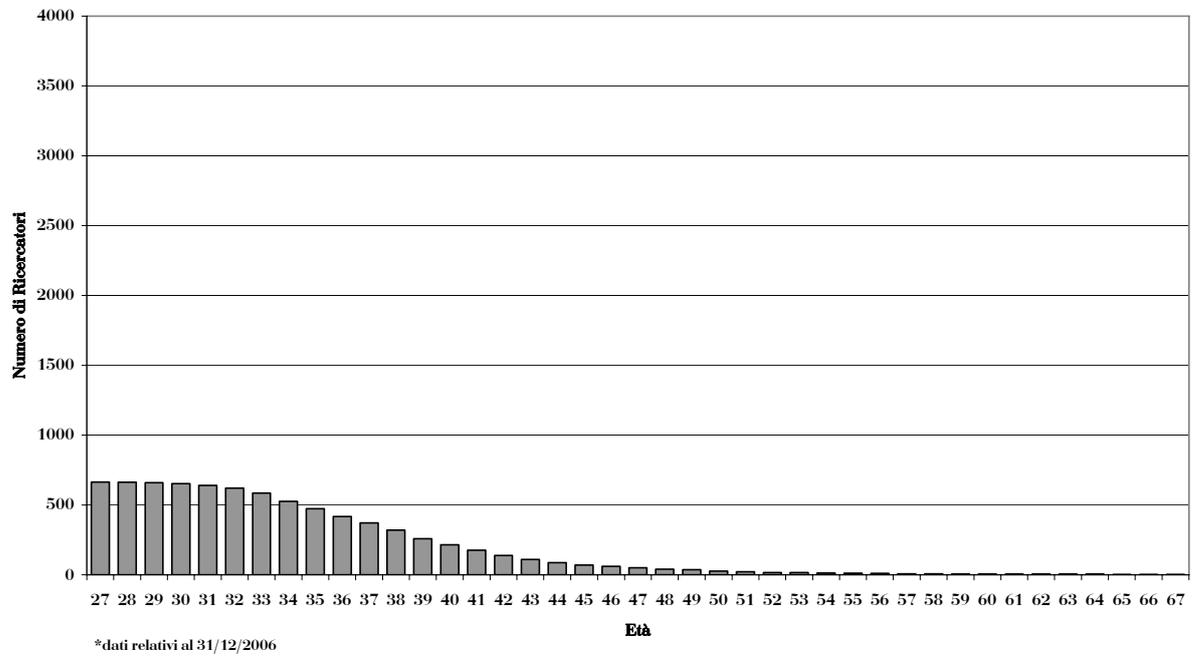


Grafico 8

Ricercatori a Tempo Determinato con età superiore a un valore corrente





B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

La tabella 4 espone dati di riepilogo, anche con riferimento alle funzioni svolte all'interno dell'Ente, sulla situazione prima degli avanzamenti selettivi di oltre 450 ricercatori e tecnologi realizzati in applicazione dell'art. 64 previsti dal CCNL dei quali si dirà in seguito.

Tabella 4

Età Media dei Ricercatori e Tecnologi (Pre-art.64)									
Livello / Funzione	Dirigente di Ricerca o Dirigente Tecnologo (366)			Primo Ricercatore o Primo Tecnologo (1018)			Ricercatore o Tecnologo (2800)		
	T. Indet.	T. Det.	Media	T. Indet.	T. Det.	Media	T. Indet.	T. Det.	Media
In generale	57,7	49,2	57,5	54,7	42,3	54,3	44,4	36,7	42,9
Capi Commessa	57,9	-	57,9	53,7	41,2	53,6	45,9	39,8	45,6
Capi Progetto*	58,3	-	58,3	49,6	49,9	49,6	45,3	-	45,3

* i Capi Progetto dei progetti dei dipartimenti Medicina e Scienze della Vita sono in fase di nomina
dati al 31/12/2005

La tabella 5 espone i medesimi dati dopo l'applicazione dell'art. 64: in sostanza l'età media si è abbassata solo di 1 anno in quanto i valori numerici rimangono pressoché uguali ma si riferiscono ad una data diversa.

La riduzione maggiore dell'età media si ottiene nel livello Primo ricercatore o Primo tecnologo (circa due anni); infatti l'applicazione dell'art. 64 ha consentito l'avanzamento del personale con maggiore anzianità nel livello superiore. La riduzione di 1 anno dell'età media dei Dirigenti di ricerca e Dirigenti tecnologi deriva sia dagli avanzamenti, sia dalle uscite per pensionamenti.

Tabella 5

Età Media dei Ricercatori e Tecnologi (Post art.64)									
Livello / Funzione	Dirigente di Ricerca o Dirigente Tecnologo (488)			Primo Ricercatore o Primo Tecnologo (1091)			Ricercatore o Tecnologo (2620)		
	T. Indet.	T. Det.	Media	T. Indet.	T. Det.	Media	T. Indet.	T. Det.	Media
In generale	57,2	47,7	57,0	53,6	42,8	53,2	44,7	37,1	42,9
Capi Commessa	56,1	54,1	56,1	52,0	41,2	51,9	44,4	38,9	44,1
Capi Progetto*	56,4	-	56,4	46,3	49,9	46,9	45,5	-	45,5

* i Capi Progetto dei progetti del Dipartimento Scienze della Vita sono in fase di nomina
dati al 31/12/2006



Risultano evidenti due criticità:

- un'elevata età media in tutti i livelli;
- una distribuzione dei ricercatori e tecnologi nei livelli troppo appiattita in basso, soprattutto in considerazione dell'età media.

In particolare, per quel che riguarda l'elevata età media del personale a tempo indeterminato occorre sottolineare che quella dei Primi Ricercatori è troppo "vicina" all'età media dei Dirigenti di Ricerca, a dimostrazione di una situazione di sofferenza per quel che riguarda gli avanzamenti di carriera. Un obiettivo realistico può essere quello di tendere verso gli attuali valori dell'età media del personale a tempo determinato che nei vari livelli è 37, 43, 48, valori più accettabili di quelli che descrivono la situazione dei dipendenti a tempo indeterminato (che sono 45, 54, 57 rispettivamente). Per la verità l'età media dei ricercatori al terzo livello è alta anche con riferimento al solo segmento dei dipendenti a tempo determinato.

Relativamente alle dinamiche di inquadramento sono stati di fatto a lungo bloccati i concorsi di avanzamento e ne è derivato un addensamento nei livelli iniziali, solo molto parzialmente corretto dal parziale riequilibrio ottenuto dopo anni di ritardi¹⁹ con la recente operazione di promozioni selettive tramite concorsi. Detto avanzamento era dovuto per effetto di un articolo (art. 64) del contratto relativo al periodo 1998 - 2001 al quale la precedente gestione non aveva dato seguito, se non con una iniziale generica proposta di procedere con 70 avanzamenti, proposta però non seguita da azioni concrete²⁰. È evidente dal grafico successivo l'insostenibilità di una situazione che vedeva solo il 10% al livello massimo e il 65% al livello minimo con un'età media di 45 anni nel livello minimo.

Il confronto fra la situazione attuale e quella precedente l'intervento è esposto nel grafico 9.

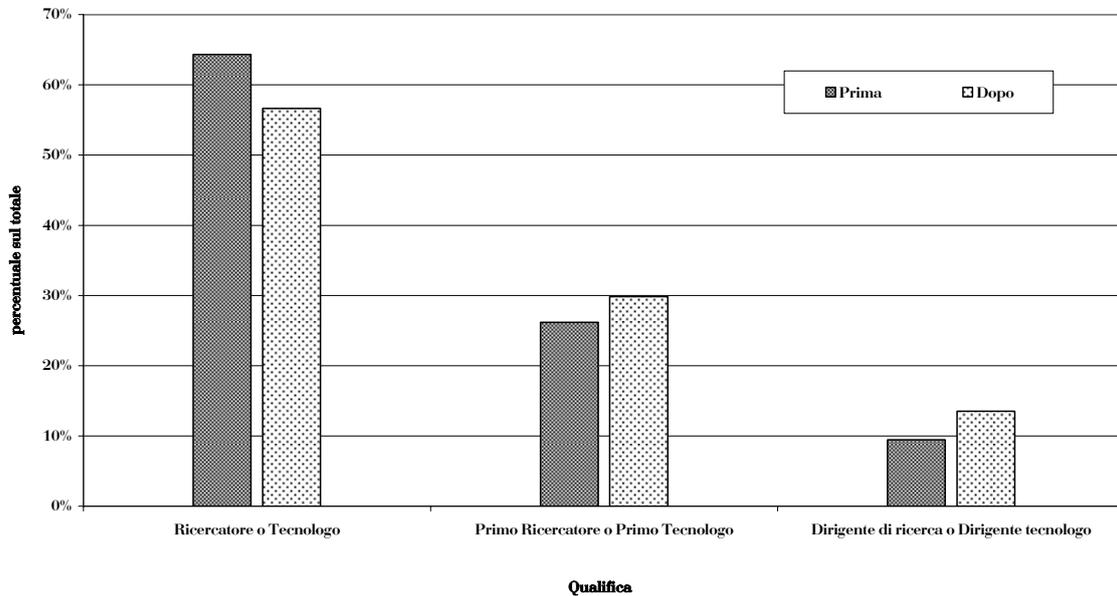
¹⁹ In realtà per i vincitori il ritardo non dà penalizzazioni sul piano economico poiché la decorrenza resta comunque fissata al 1 gennaio 2001.

²⁰ Per l'espletamento dei concorsi sono state nominate 62 commissioni, una per ciascuna area disciplinare (ulteriori elementi al riguardo sono dati nel seguito del documento), per ciascuno dei due livelli professionali, con un totale di oltre 300 commissari e supplenti che hanno valutato oltre 2.300 candidati. Nonostante polemiche strumentali va sottolineata la circostanza che oltre 450 ricercatori hanno visto riconosciuto un proprio diritto previsto dal CCNL 1998-2001.



Grafico 9

Confronto sulla distribuzione dei Ricercatori e Tecnologi prima e dopo l'intervento



*dati al 31/03/2006

L'intervento ha consentito di ridurre di oltre il 20% il divario numerico tra Dirigenti di ricerca e ricercatori. La distribuzione per livelli va esaminata non solo in senso generale, ma anche con riferimento specifico ai livelli di età. Il rapporto raggiunto non appare inadeguato²¹, l'inadeguatezza deriva invece dal valore dell'età media (45 anni) di chi è nel livello iniziale.

Esaminando i dati più in dettaglio si osserva che prima degli avanzamenti conseguenti all'applicazione dell'art. 64, la situazione vedeva la seguente distribuzione percentuale dei ricercatori: 63% al terzo livello, 27% al secondo livello e solo il 10% al primo livello. Il quadro è migliorato dopo l'applicazione dell'art. 64 (rispettivamente 55%, 31% e 14%). Più o meno analoghi i dati del personale tecnologo. In questo contesto può essere interessante esaminare la situazione delle "anomale permanenze", cioè del personale al terzo livello ed al secondo livello con oltre 12 anni di anzianità nel medesimo livello. Ebbene il risultato è che malgrado gli effetti positivi dell'art.64, il 22% dei ricercatori al terzo livello ha ancora più di 12 anni di anzianità (questo valore sale al 29% per i tecnologi). Più grave la situazione per il secondo livello dove oltre il 37% ha più di 12 anni.

²¹ Nel 1990 quando fu approvato il CCNL tradotto nel DPR 171/1991 si ravvisò come riferimento una distribuzione percentuale del tipo (40, 40, 20). A tale riferimento, che era stato definito alla luce dell'elevata età media dei ricercatori in organico, non fu dato concreto seguito. Occorre sottolineare che nell'Università il rapporto percentuale di numerosità tra ricercatori, professori associati e professori ordinari è approssimativamente uniforme (33, 33, 33). Al di là dei diversi commenti che si possono esprimere sulla situazione di assetto e di inquadramento nell'Università, ne risulta un confronto molto penalizzante per il personale del CNR. Sul piano pratico si deve riscontrare che c'è stata e probabilmente proseguirà una spinta per i ricercatori CNR con elevata esperienza e qualificazione a perseguire una collocazione universitaria, argomento già analizzato in un precedente paragrafo da un punto di vista più generale.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

Il grafico 10 mette in correlazione l'anzianità di servizio con gli avanzamenti conseguiti con l'applicazione dell'art. 64. Si può notare come, soprattutto relativamente ai passaggi a primo ricercatore pesi notevolmente l'anzianità di servizio, come dimostra la percentuale degli avanzamenti del personale con oltre 12 anni di servizio che è pari al 65% e aumenta sensibilmente (+10%) se si tiene conto anche del periodo di servizio a tempo determinato. Tale percentuale è comunque sottostimata rispetto al valore reale, in quanto nei grafici non si tiene conto degli anni passati come assegnisti di ricerca, borsisti, ecc..

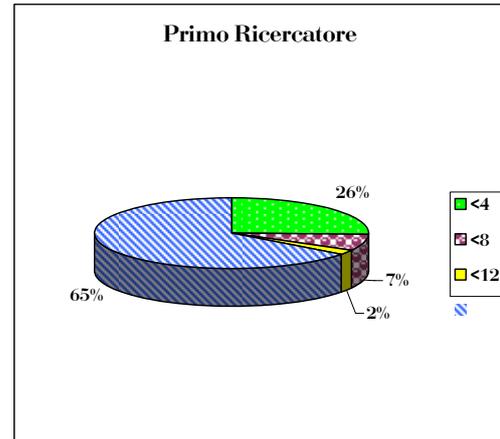
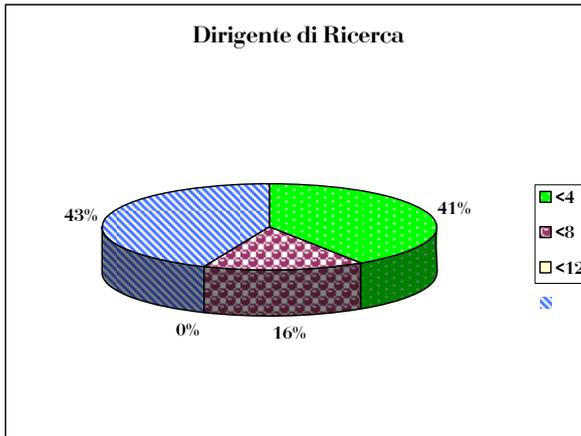


B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

Grafico 10

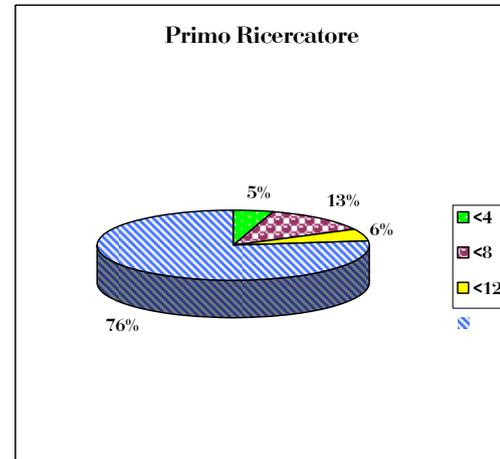
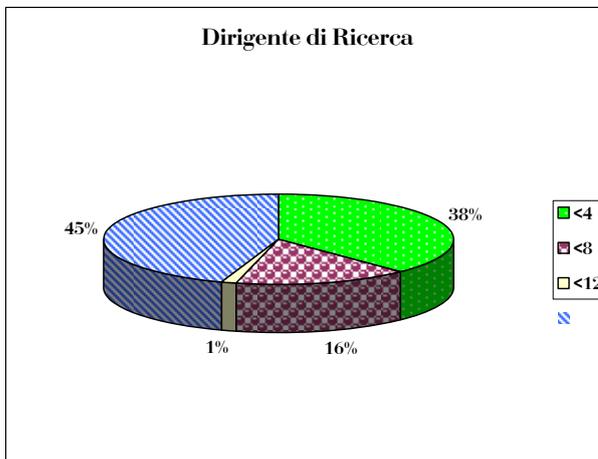
Anzianità giuridica vincitori (Art. 64)

profilo/anni	<4	<8	<12	da 12	totale
Dir. Ricerca	63	24	0	67	154
Primo Ricercatore	72	21	6	182	281



Anzianità giuridica vincitori (Art. 64 comprensiva dei periodi a contratto)

profilo/anni	<4	<8	<12	da 12	totale
Dir. Ricerca	58	25	2	69	154
Primo Ricercatore	13	36	16	216	281





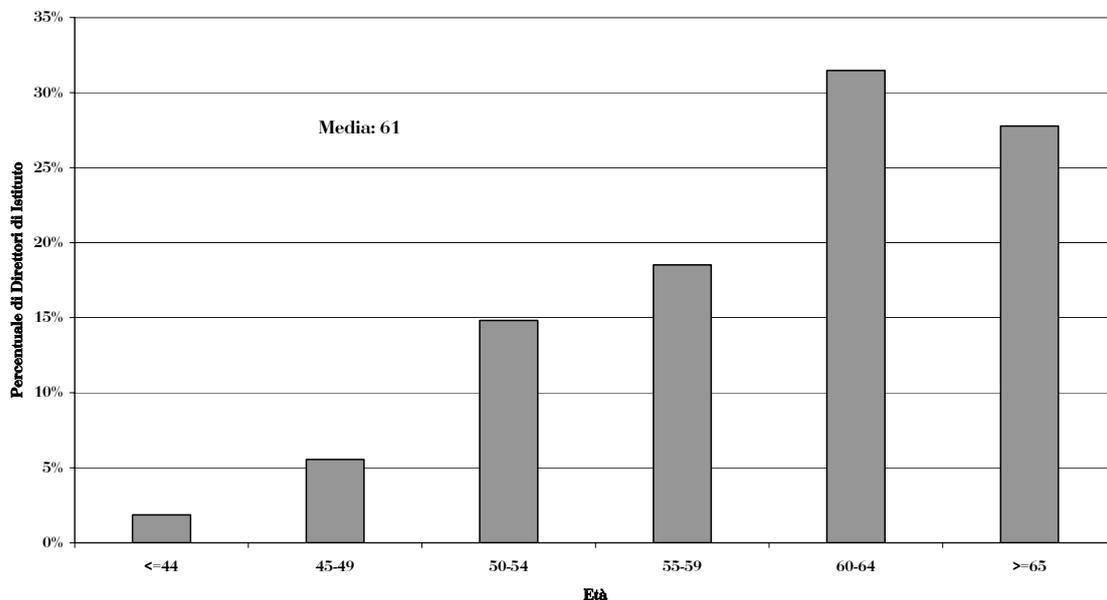
B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

Anche se la rigidità del testo contrattuale e dell'accordo sindacale conseguente hanno posto limiti non marginali, è positivo che si sia iniziato un percorso di riconoscimenti che, come illustrato nel seguito, potrà proseguire con regole più efficaci nell'immediato futuro. Nuovi interventi di riequilibrio si impongono anche per evitare ulteriori addensamenti sperequativi quando, come si spera di poter ottenere, entreranno i più giovani ai livelli iniziali.

Un'attenzione particolare va dedicata all'età (e all'anzianità di permanenza nella posizione) dei Direttori di Istituto. I valori riportati nei grafici 11 e 12 si commentano da soli. È evidente che un intervento si impone.

Grafico 11

Distribuzione dei Direttori di Istituto per fasce d'età

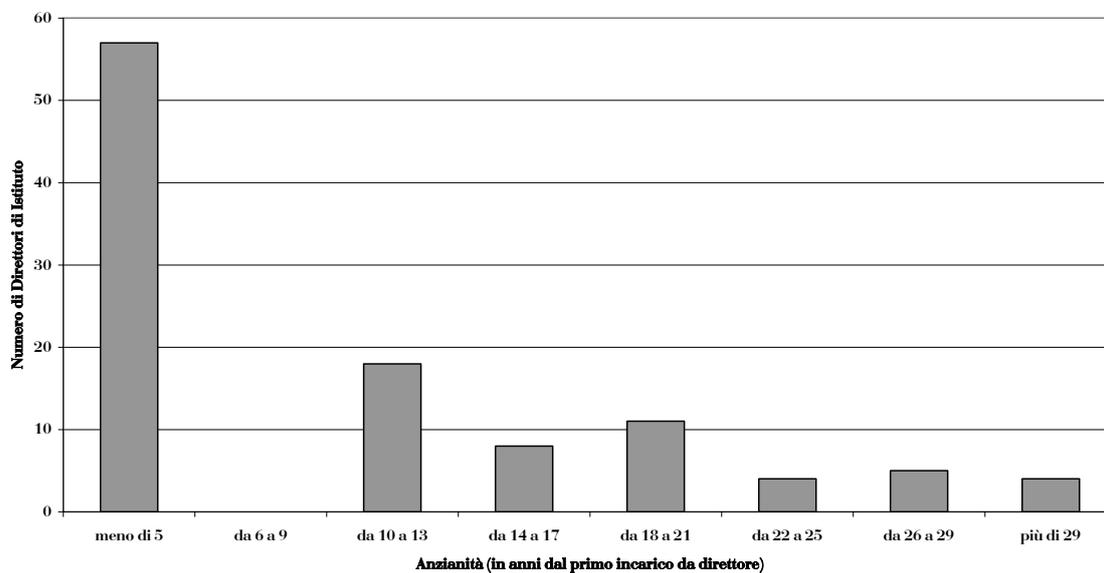


*dati al 31/12/2006



Grafico 12

Durata degli incarichi di direzione
(per 107 Direttori attualmente in carica - dati 1970-2006)

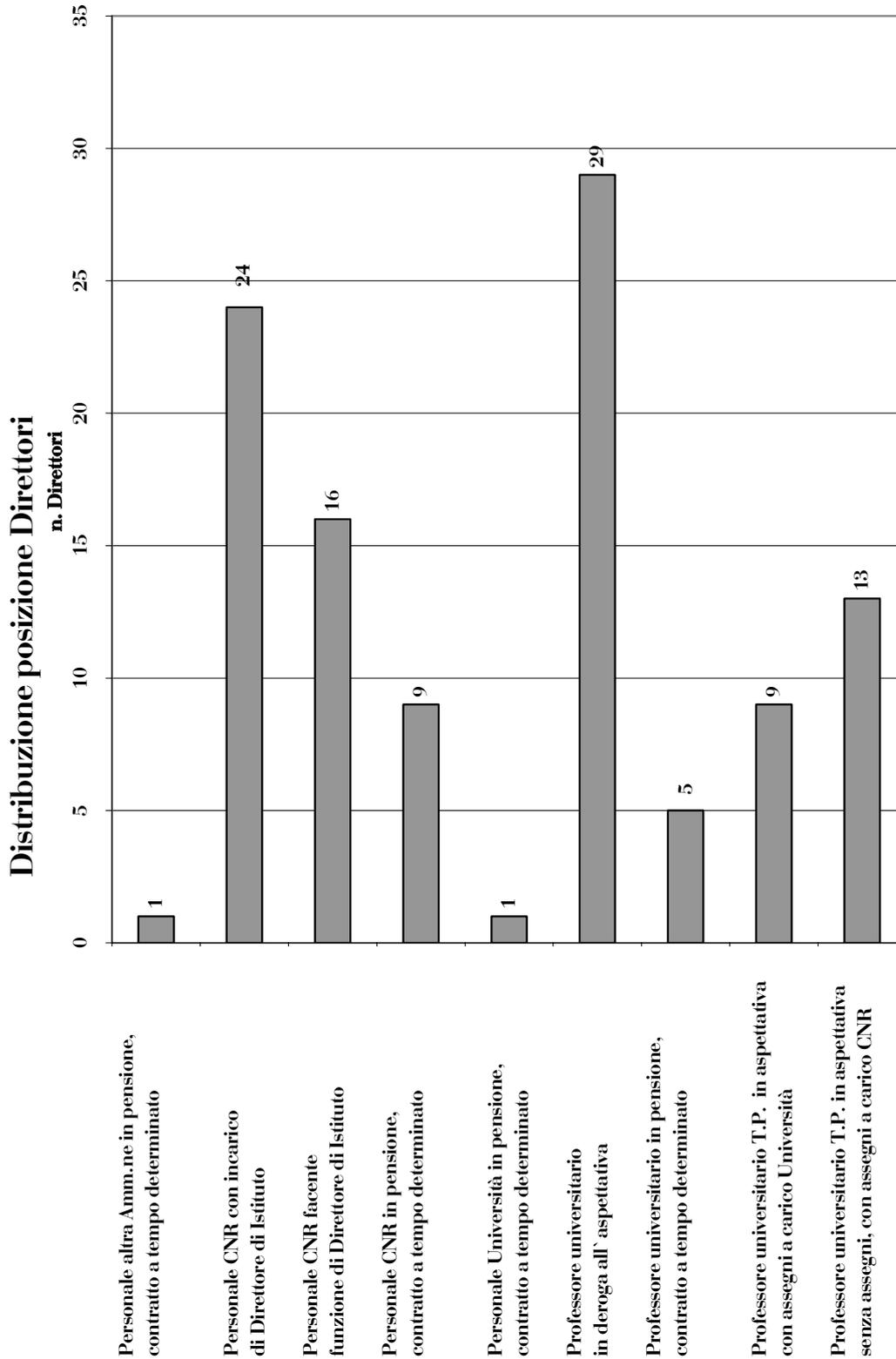


*dati al 31/12/2006

Nel grafico 13 viene mostrata la situazione riguardo la disciplina del rapporto di lavoro degli attuali Direttori di Istituto CNR; nei grafici 14 e 15 viene rappresentata rispettivamente la tipologia di nomina dei direttori di Istituto e il rapporto tra disciplina del rapporto e tipologia di nomina dei Direttori stessi.



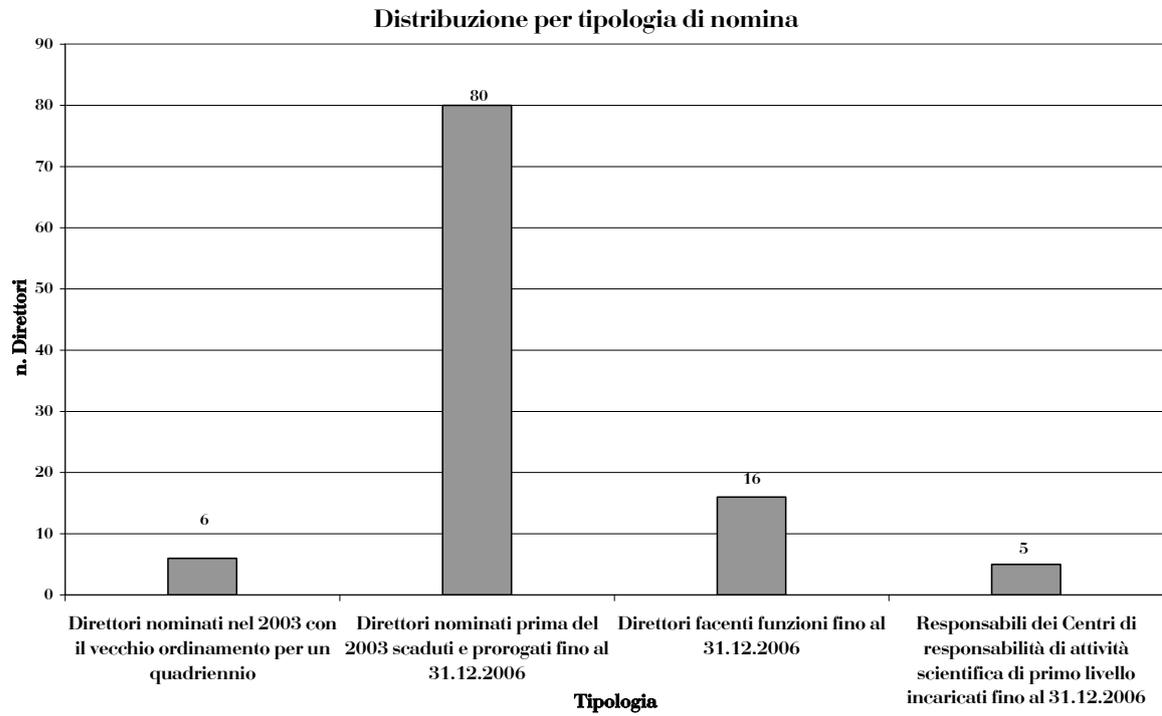
Grafico 13



dati al 31/12/2006



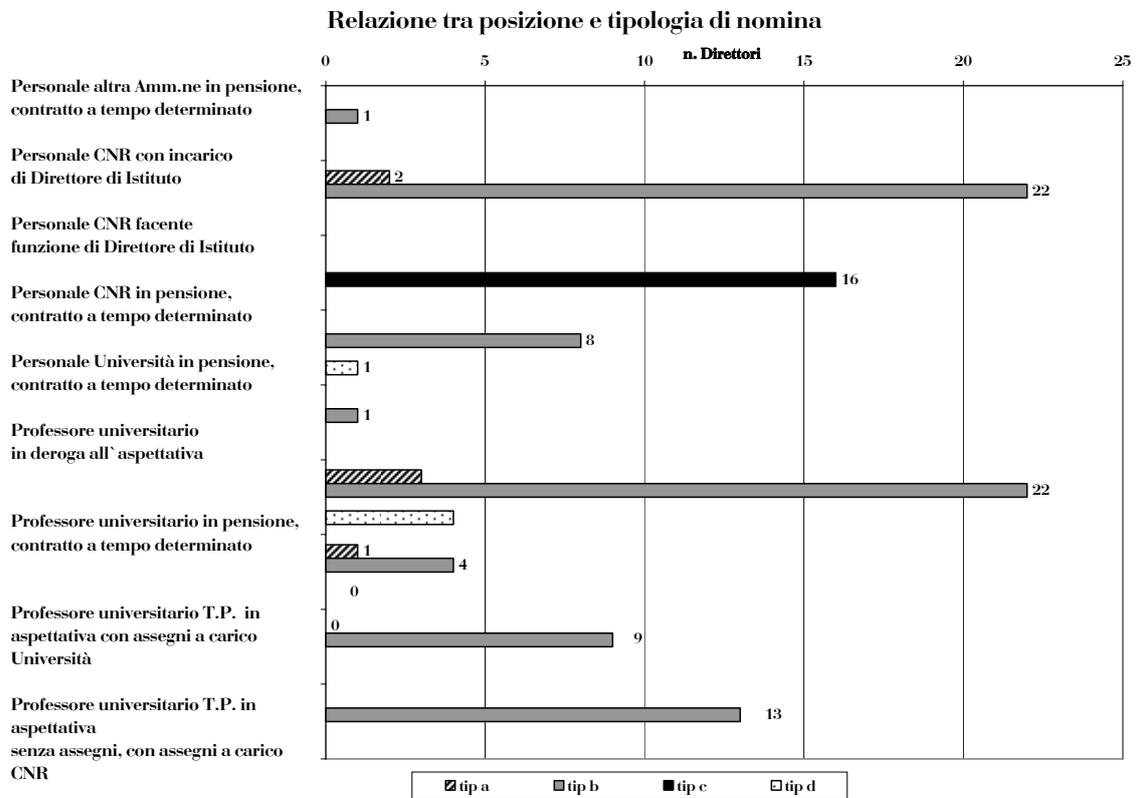
Grafico 14



dati al 31/03/2006



Grafico 15



dati al 31/12/2006

Tipologia a: Direttori nominati nel 2003 con il vecchio ordinamento per un quadriennio.

Tipologia b: Direttori nominati prima del 2003, scaduti e prorogati fino al 31/12/2006.

Tipologia c: Direttori facenti funzione fino al 31/12/2006.

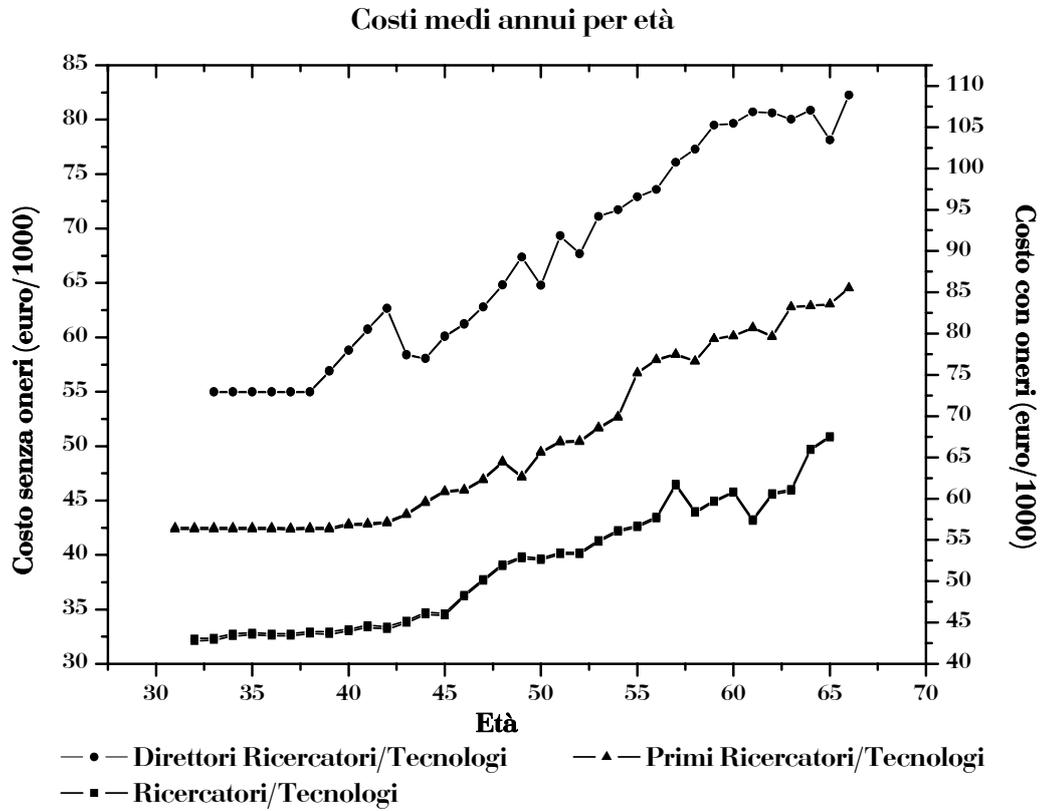
Tipologia d: Responsabili dei Centri di responsabilità di attività scientifica di primo livello incaricati fino al 31/12/2006.

Le retribuzioni

Nel grafico 16 vengono forniti elementi riguardo la retribuzione media annua per ciascuna fascia di età per i primi tre profili di ricercatore, mentre nel grafico 17 la retribuzione media annua per i primi tre profili di ricercatore viene espressa in funzione dell'anzianità di servizio.



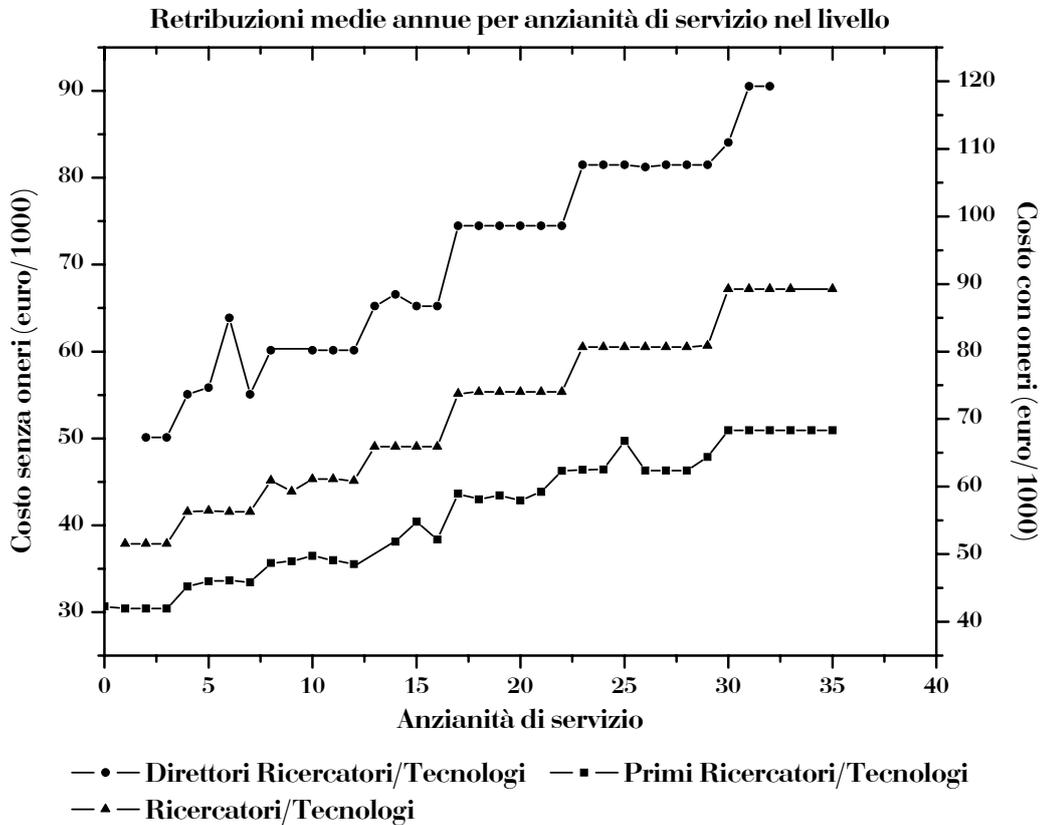
Grafico 16



dati al 31/12/2006



Grafico 17



*dati al 31/12/2006

Le significative sovrapposizioni tra i valori delle retribuzioni medie annue tra i vari livelli confermano la situazione di sofferenza riguardo alla collocazione in carriera, ma nello stesso tempo segnalano che il meccanismo degli scatti di anzianità dà luogo a un qualche recupero economico dei “sottoinquadramenti”²².

Il trattamento economico dei ricercatori e tecnologi è strutturato in sette “fasce stipendiali”, correlate al livello dei tratti orizzontali che si notano nel grafico 17. I passaggi tra una posizione stipendiale e quella immediatamente superiore avvengono sulla base dell’ accertamento positivo, da parte dell’ Ente, dell’ attività svolta in tutto l’ arco del periodo considerato. Tale accertamento consiste nella verifica complessiva della regolarità dell’ attività prestata dai ricercatori e tecnologi sulla base di apposite relazioni presentate dai soggetti interessati. Il passaggio può avvenire in media dopo 4 anni di permanenza nella medesima posizione stipendiale.

²² La curva delle retribuzioni è stata depurata dalle indennità ex-art. 9 CCNL 1994/97 (indennità per direzione di strutture di particolare rilievo) ed ex art. 22 DPR 171/91 (indennità per incarichi di direzione di strutture tecniche e scientifiche e di progetti di ricerca).



Il turn-over

Nella tabella 6 si riportano, per i soli ricercatori e tecnologi, previsioni indicative del *turn-over* per collocazione obbligatoria in quiescenza nel periodo 2007-2010 ricavate tenendo conto solo del personale che andrà in pensione per raggiunti limiti di età.

Tabella 6

Previsioni turn-over Ricercatori e Tecnologi per quiescenza obbligatoria			
2007	2008	2009	2010
50	45	60	100

Se si fa più realisticamente riferimento ai dati storici, i valori prevedibili raddoppiano. Il totale così stimato delle cessazioni dal servizio del personale di ricerca è di almeno 500 unità nel quadriennio considerato.

L'uscita entro qualche anno di un significativo numero di ricercatori è simultaneamente un'opportunità e una debolezza. Gli effetti positivi sono, oltre alla possibilità di inserimento che va giustamente offerta a chi lavora per l'Ente con rapporto temporaneo, la riduzione dell'età media e la disponibilità di *budget*²³ per assunzioni di giovani o promozioni. Va segnalata in particolare la circostanza che alla riduzione dell'età media consegue una potenziale opportunità derivante da una maggiore produttività scientifica e da una più dinamica capacità di recuperare risorse dal mercato della ricerca. A tale riguardo risulta particolarmente interessante uno specifico studio²⁴ condotto sul CNR concernente gli effetti dell'età dei ricercatori sulla produttività scientifica. Dallo studio emerge chiaramente una sistematica correlazione negativa tra gli indicatori di produttività scientifica e l'età media dei ricercatori; stesso effetto si osserva anche se si correlano la capacità di recuperare risorse dal mercato della ricerca e l'età media dei ricercatori.

Tra gli elementi negativi vanno considerati:

- la perdita di competenze specialistiche di valore;
- la perdita di capacità di *leadership* vitale per la promozione dei giovani e per il successo nella competizione internazionale anche dal punto di vista dell'accesso ai finanziamenti.

²³ Nel mondo universitario è invalso l'uso del termine "*budget*" per indicare le disponibilità finanziarie per promozioni e assunzioni. La recente normativa per gli Enti Pubblici di Ricerca, come illustrato nel seguito, ha posto dei limiti alle assunzioni non in termini di unità di personale, ma in termini di costo il che è un beneficio perché evidentemente un giovane costa sensibilmente meno.

²⁴ Bonaccorsi A. e Daraio C., 2003, "*Age effects in scientific productivity. The case of the Italian National Research Council*", *Scientometrics* vol.58, n. 1, 49 - 90.



I rimedi percorribili allo stato (e già in parte adottati) per limitare gli effetti della componente negativa sono:

- l'estensione dello strumento dell'associatura per dipendenti in pensione che siano interessati a proseguire nella partecipazione alle attività dell'Ente;
- la valorizzazione del contributo che ex ricercatori possono dare se inseriti:
 - in organismi collegiali di consulenza quali i Consigli Scientifici di Dipartimento (come è già in atto) e, con numerosità ben più elevata, nei Consigli Scientifici di Istituto ancora da costituire;
 - nei Consigli di Amministrazione (o analoghi organi) di strutture a compartecipazione quali i Consorzi, le Società consortili e simili;
- l'utilizzazione di dipendenti ad alta qualificazione come capi progetto, posizione che può essere coperta anche da non dipendenti.

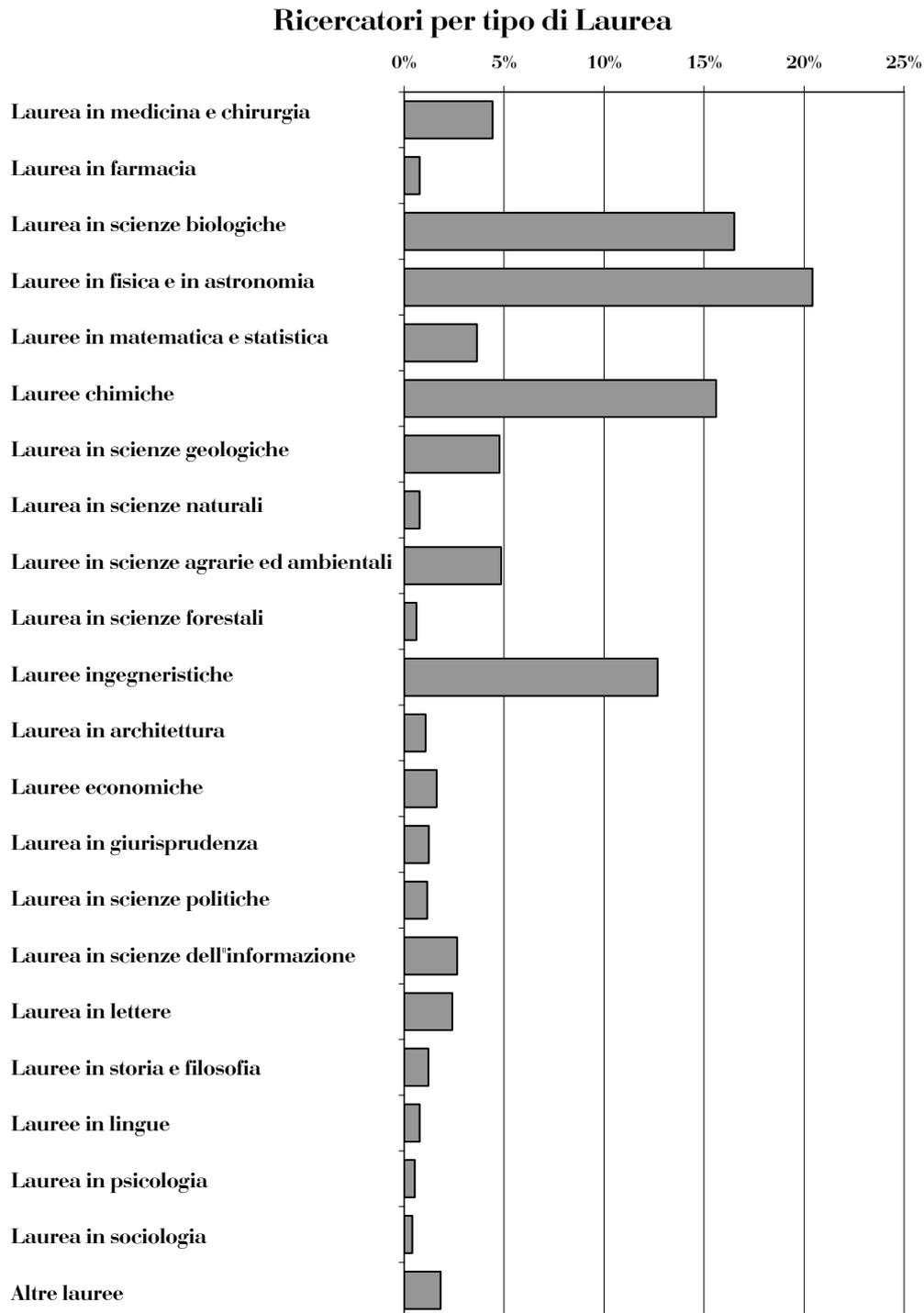
Certo la situazione ideale sarebbe poter anticipare le assunzioni per favorire il "passaggio del testimone" ma è pur vero che la maggioranza dei giovani che arrivano al contratto a tempo indeterminato, hanno percorso una "*track*" (purtroppo nella realtà attuale troppo lunga) tale da fornire loro una più che adeguata formazione.



Elementi relativi ai settori scientifico disciplinari e alle tematiche di ricerca

Nei grafici 18 e 19 vengono evidenziate le distribuzioni di frequenza del personale di ricerca del CNR in funzione delle tipologie di laurea e delle aree disciplinari.

Grafico 18



*dati al 31/03/2006



Sono ben noti i limiti nella descrizione delle competenze e degli interessi professionali dei ricercatori legati a una lettura per tipo di laurea, non solo perché con la stessa laurea si possono perseguire interessi scientifici diversi (e simmetricamente) ma anche perché la codificazione ufficiale delle lauree è tipicamente in ritardo²⁵ rispetto alle dinamiche vere delle discipline e delle questioni scientifiche di attualità e di interesse prioritario, per non parlare delle note questioni della interdisciplinarietà e delle interfacce.

Sul piano della “leggibilità” delle esperienze e degli interessi professionali (ma anche della trasparenza²⁶) si è ritenuto utile adottare 32 aree disciplinari (integrate con 4 settori tecnologici)²⁷ rappresentative del CNR che sono state ottenute inserendo *ex-novo* alcune discipline “tipiche” del CNR e aggregando opportunamente i settori scientifico-disciplinari precedentemente adottati dal CNR (che erano 325 e corrispondevano puntualmente alle classificazioni, peraltro criticate da più parti, di uso corrente in ambito universitario).

²⁵ Meriterebbe un approfondimento ad *hoc* la perturbazione generata dalla proliferazione nella denominazione delle lauree triennali a seguito della recente riforma.

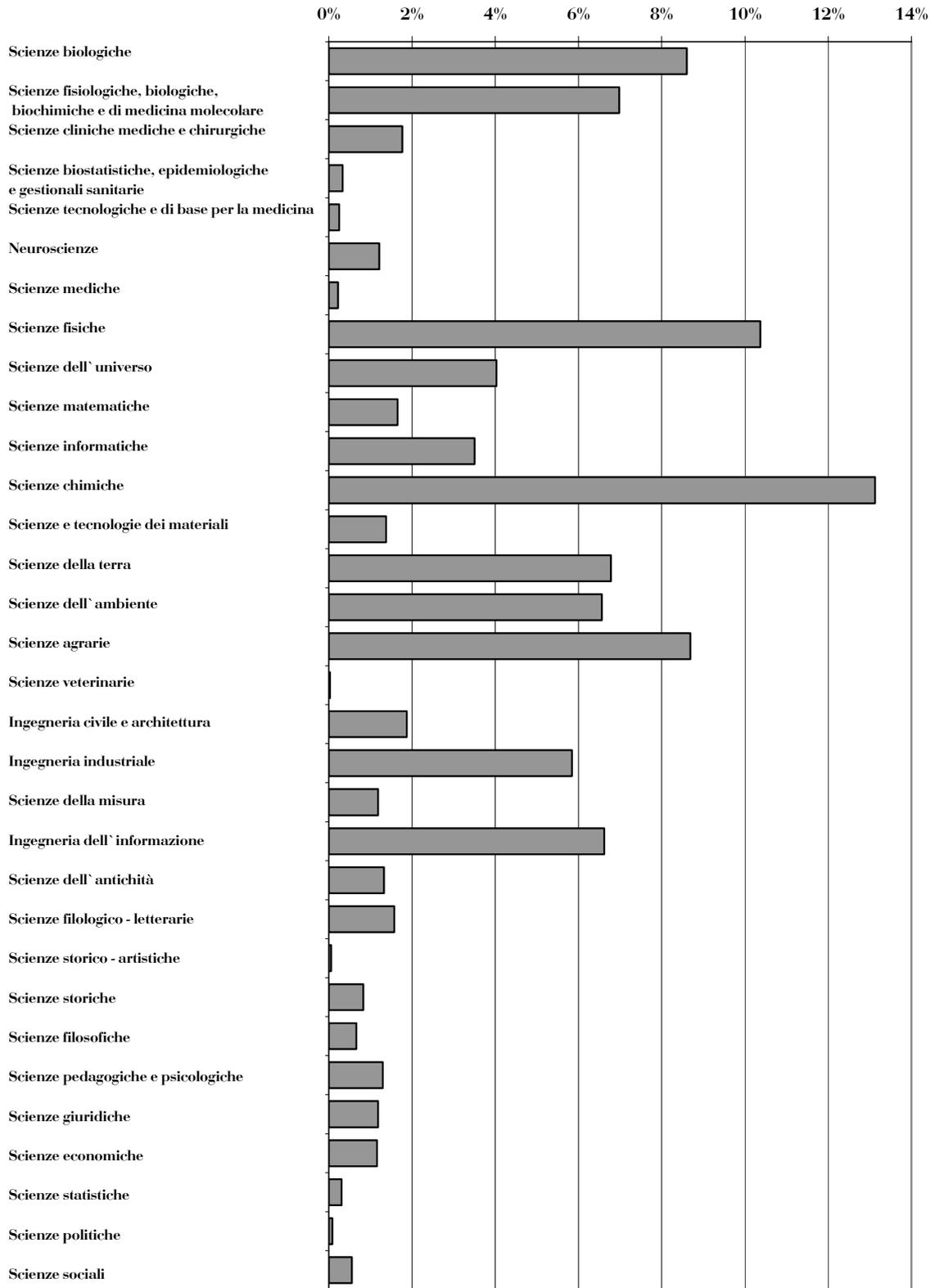
²⁶ Nel corso del 2005 è stato istituito l'Albo per la scelta dei potenziali componenti le commissioni e l'utilizzo di “Garanti” per l'individuazione degli effettivi componenti di ciascuna commissione; i Garanti sono stati individuati tra esperti di chiara fama con riferimento alle 14 aggregazioni disciplinari (in uso per l'aggregazione dei settori scientifico-disciplinari dell'Università) con il compito di proporre al Presidente rose di nomi per la nomina delle commissioni concorsuali.

²⁷ Per semplicità denominati nel documento “aree disciplinari”.



Grafico 19

Incidenza per Area Disciplinare



*dati al 31/03/2006



Premesso che ogni ricercatore ha avuto facoltà di accogliere o modificare la propria collocazione nella nuova classificazione, l'utilizzo potenziale di questa rappresentazione è molteplice:

- dare evidenza ad alcune specificità di competenze e professionalità degli Istituti CNR;
- rendere più agevole l'analisi di congruenza, non solo in termini quantitativi aggregati, tra obiettivi e risorse nella programmazione delle attività di ricerca del CNR;
- superare la formulazione di bandi per le assunzioni con una eccessiva specificità dei requisiti - i "bandi fotografia" giustamente criticati - tale da rischiare che venga di fatto predeterminato il risultato nelle procedure di assunzione del personale e per evitare numerosità ingestibili delle commissioni di esame;
- superare analoghe difficoltà e numerosità nelle procedure di selezione per l'avanzamento di carriera di ricercatori e tecnologi; il rischio - se la griglia è troppo fine e i posti a concorso sono (come inevitabilmente spesso accade) troppo pochi - è che "assegnare" il posto (e talvolta i criteri non sono del tutto leggibili) a uno specifico settore scientifico piuttosto che a un altro "limitrofo", diventi di fatto predeterminare il vincitore;
- facilitare alcuni aspetti del processo di valutazione delle strutture scientifiche e di singoli ricercatori.

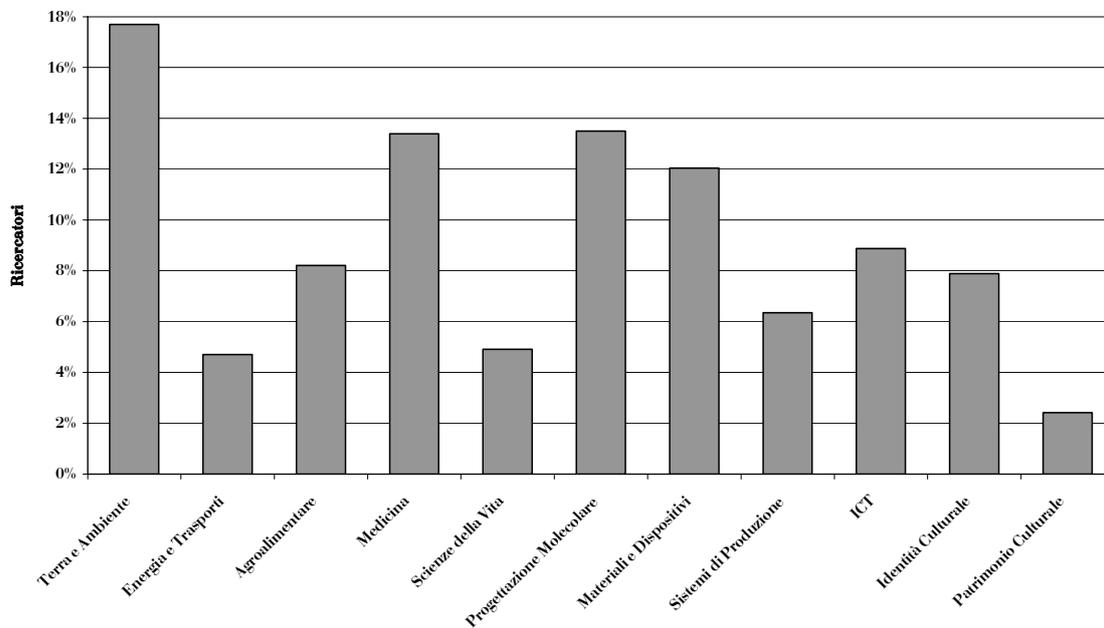
Un esempio concreto si è avuto nel corso dell'avanzamento in applicazione dell'art. 64 del CCNL di oltre 450 ricercatori e tecnologi, di cui si è detto. Un altro esempio di applicazione sono stati i nuovi bandi di selezione per 118 posti di cui si dirà nel seguito.

È ovviamente di interesse anche un'analisi della distribuzione di ricercatori e tecnologi con riferimento agli obiettivi programmatici al cui conseguimento essi contribuiscono.



Grafico 20

Ripartizione di Ricercatori per Macro-Area Programmatica



*dati al 31/03/2006

Nelle tabelle successive (7 e 8 e 9) viene mostrata la distribuzione percentuale delle tipologie di laurea del personale CNR rispettivamente in rapporto alle macro-aree programmatiche e alle aree disciplinari.



Tabella 7

B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

Dipartimento \ Laurea		Distribuzione delle Lauree con peso percentuale sui Dipartimenti																						
		Medicina e Chirurgia	Farmacia	Scienze Biologiche	Fisica e Astronomia	Matematica e Statistica	Chimica	Scienze Geologiche	Scienze Naturali	Scienze Agrarie ed Ambientali	Scienze Forestali	Ingegneria	Architettura	Economia	Giurisprudenza	Scienze Politiche	Scienze dell'Informazione	Lettere	Storia e Filosofia	Lingue	Psicologia	Sociologia	Altre Lauree	
Totale di Ente		4,4	0,8	16,5	20,4	3,6	15,6	4,8	0,8	4,9	0,6	12,7	1,1	1,6	1,2	1,2	2,7	2,4	1,2	0,8	0,5	0,4	1,8	
Terra e Ambiente		-	3,7	17,9	17,9	9,5	11,8	83,0	55,6	27,5	56,5	14,1	12,0	3,8	-	6,7	2,1	1,3	2,3	-	-	-	7,1	19,7
Energia e Trasporti		-	-	0,2	8,0	2,4	5,7	-	-	-	-	15,5	4,0	1,9	-	3,3	2,1	1,3	-	-	-	-	-	3,0
Agroalimentare		3,1	3,7	15,1	1,5	3,2	3,7	1,7	11,1	68,0	43,5	1,8	-	-	-	-	-	-	-	4,5	5,3	-	-	12,1
Medicina		68,1	25,9	34,3	3,6	6,3	5,4	0,6	14,8	1,7	-	7,2	4,0	9,6	5,4	-	9,5	3,8	2,3	4,5	47,4	-	-	19,7
Scienze della Vita		15,0	11,1	18,6	0,5	-	2,6	-	3,7	-	-	0,7	-	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
Progettazione Molecolare		10,6	51,9	6,4	6,5	3,2	51,7	2,3	7,4	0,6	-	4,8	-	3,8	2,7	6,7	2,1	2,5	-	-	-	-	-	6,1
Materiali e Dispositivi		0,6	-	5,1	43,4	0,8	14,4	2,3	3,7	0,6	-	6,0	-	1,9	-	-	2,1	-	-	4,5	-	-	-	4,5
Sistemi di Produzione		-	-	0,2	10,7	3,2	3,5	3,4	-	1,1	-	20,3	48,0	3,8	-	3,3	15,8	2,5	-	-	-	-	-	4,5
ICT		1,9	-	0,7	5,8	56,3	0,2	1,1	-	0,6	-	24,5	-	1,9	5,4	6,7	61,1	-	-	9,1	-	-	-	6,1
Identità Culturale		0,6	3,7	1,0	1,2	15,1	-	-	-	-	-	4,2	-	69,2	86,5	73,3	5,3	46,8	88,6	77,3	47,4	92,9	18,2	
Patrimonio Culturale		-	-	0,7	0,9	-	1,0	5,7	3,7	-	-	0,9	32,0	1,9	-	-	-	41,8	6,8	-	-	-	-	3,0
Totale		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

dati al 31/03/2006



Tabella 8

Laurea	Distribuzione delle Lauree con peso percentuale sulle Aree Disciplinari																			Totale Ricercatori per Aree Disciplinari						
	Medicina e Chirurgia	Farmacia	Scienze Biologiche	Fisica e Astronomia	Matematica e Statistica	Chimica	Scienze Geologiche	Scienze Naturali	Scienze Agrarie ed Ambientali	Scienze Forestali	Ingegneria	Architettura	Economia	Giurisprudenza	Scienze Politiche	Scienze dell'Informazione	Lettere	Storia e Filosofia	Lingue		Psicologia	Sociologia	Altre Lauree	7,4	8,6	
Area Disciplinare	16,1	-	37,9	1,1	-	1,3	-	16,7	9,6	9,1	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Scienze biologiche	18,8	25,0	26,1	1,0	-	6,5	-	8,3	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-	7,1	-	-	8,9	7,0	-	
Scienze fisiologiche, biologiche, biochimiche e di medicina molecolare	46,4	-	0,6	0,2	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	
Scienze cliniche mediche e chirurgiche	2,7	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	
Scienze biostatistiche, epidemiologiche e gestionali sanitarie	0,9	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	
Scienze tecnologiche e di base per la medicina	8,9	5,0	3,4	0,3	-	0,4	-	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3	-	-	1,5	1,2	-	
Neuroscienze	5,4	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	
Scienze mediche	-	-	1,0	41,3	0,9	4,4	0,7	4,2	-	-	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,6	10,4	-	
Scienze fisiche	-	-	-	17,2	2,6	1,4	4,2	-	-	-	1,4	-	2,8	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	1,5	4,0	-	
Scienze dell'universo	-	-	-	1,0	32,2	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	
Scienze matematiche	-	-	-	3,1	21,7	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	4,2	-	2,8	3,3	4,5	4,5,2	-	2,6	4,8	-	3,7	
Scienze informatiche	-	60,0	4,4	6,9	1,7	62,1	3,5	4,2	-	-	0,6	6,3	2,8	-	1,2	1,4	-	-	-	-	-	-	-	5,9	13,1	
Scienze chimiche	-	-	1,1	0,7	-	6,3	-	0,6	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	1,4	-	
Scienze e tecnologie dei materiali	-	-	0,6	5,4	3,5	1,4	75,4	29,2	1,9	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	6,8	
Scienze della terra	-	-	8,4	7,7	7,0	6,9	14,8	25,0	3,8	4,5	4,2	6,3	-	-	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	10,4	6,6	
Scienze dell'ambiente	-	5,0	13,6	1,3	3,5	2,3	2,1	4,2	33,3	31,8	0,8	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,1	8,7	
Scienze agrarie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	
Scienze veterinarie	-	-	0,2	1,0	1,7	0,4	0,7	-	0,6	-	6,4	75,0	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4	1,9	
Ingegneria civile e architettura	-	-	0,2	5,1	1,7	6,2	0,7	-	-	-	27,6	-	2,8	-	4,8	1,4	-	-	-	-	-	-	-	3,7	5,8	
Ingegneria industriale	-	-	-	2,0	-	0,6	-	-	-	-	4,5	-	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	
Scienze della misura	0,9	5,0	0,2	3,6	13,0	-	-	-	-	-	35,7	-	3,3	-	35,7	1,4	-	-	-	-	4,8	-	-	5,9	6,6	
Ingegneria dell'informazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-	38,9	7,7	-	-	-	-	-	-	-	1,5	1,3	
Scienze dell'antichità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	9,1	2,4	23,6	7,7	71,4	-	-	-	-	8,1	1,6	
Scienze filologico - letterarie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
Scienze storico - artistiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	
Scienze storiche	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	8,3	3,3	4,5	-	23,6	2,6	4,8	-	-	-	-	18,2	-	
Scienze filosofiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	41,0	-	-	-	-	-	0,7	0,7	
Scienze pedagogiche e psicologiche	-	-	0,6	0,2	3,5	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	1,2	2,8	35,9	-	4,8	7,1	-	-	-	3,0	1,3	
Scienze giuridiche	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	80,0	31,3	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	1,2	
Scienze economiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,9	10,0	22,7	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	0,7	
Scienze statistiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	
Scienze politiche	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
Scienze sociali	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	4,5	-	2,8	-	9,1	-	-	-	-	9,5	-	-	-	72,7	2,2	
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

dati al 31/03/2006



Tabella 9

Laurea	Distribuzione delle Aree Disciplinari con peso percentuale sulle lauree																							
	Medicina e Chirurgia	Farmacia	Scienze Biologiche	Fisica e Astronomia	Matematica e Statistica	Chimica	Scienze Geologiche	Scienze Naturali	Scienze Agrarie ed Ambientali	Scienze Forestali	Ingegneria	Architettura	Economia	Giurisprudenza	Scienze Politiche	Scienze dell'Informazione	Lettere	Storia e Filosofia	Lingue	Psicologia	Sociologia	Altre Lauree	Totale	
Area Disciplinare	6,8	2,3	75,0	2,7	3,4	3,4	1,5	5,7	0,8	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	3,8	100
Scienze biologiche	9,7	2,3	62,7	2,8	15,2	15,2	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5	-	-	5,5	100
Scienze fisiologiche, biologiche, biochimiche e di medicina molecolare	91,2	-	5,3	1,8	1,8	1,8	-	-	-	-	-	-	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Scienze cliniche mediche e chirurgiche gestionali sanitarie	27,3	-	63,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Scienze tecnologiche e di base per la medicina	12,5	-	-	50,0	-	-	-	-	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Neuroscienze	26,3	2,6	47,4	5,3	5,3	5,3	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	-	5,3	100	
Scienze mediche	75,0	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	100
Scienze fisiche	-	-	1,6	81,1	0,3	7,1	0,3	0,3	-	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4	100
Scienze dell'universo	-	-	-	87,5	2,5	1,7	0,8	-	4,2	0,8	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	1,7	100
Scienze matematiche	-	-	-	12,8	78,7	-	-	-	-	6,4	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-	100
Scienze informatiche	-	-	-	17,6	23,1	-	0,9	-	-	13,9	-	-	0,9	0,9	35,2	-	0,9	0,9	-	-	-	-	4,6	100
Scienze chimiche	-	2,9	5,6	10,2	0,5	76,0	1,2	0,2	-	0,5	0,2	0,2	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	1,9	100
Scienze e tecnologie dei materiali	-	-	13,3	8,9	-	71,1	-	2,2	-	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	100
Scienze della terra	-	-	1,6	17,2	2,1	3,6	55,7	3,6	1,6	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	100
Scienze dell'ambiente	-	-	21,8	23,3	4,0	17,3	10,4	3,0	3,0	0,5	7,4	0,5	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	6,9	100
Scienze agrarie	-	0,4	26,0	2,9	1,5	5,1	1,1	0,4	47,6	6,6	1,1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	100
Scienze veterinarie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	###	100
Ingegneria civile e architettura	-	-	1,8	10,9	3,6	3,6	1,8	-	1,8	41,8	21,8	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,9	100
Ingegneria industriale	-	-	0,6	17,6	1,1	17,6	0,6	-	-	56,3	-	0,6	-	-	2,3	0,6	-	-	-	-	-	-	2,8	100
Scienze della misura	-	-	-	37,5	-	9,4	-	-	-	50,0	-	-	-	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Ingegneria dell'informazione	0,5	0,5	0,5	10,5	7,2	-	-	-	-	61,2	-	-	0,5	0,5	14,4	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	3,8	100
Scienze dell'antichità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	-	-	-	-	80,0	8,6	-	-	-	-	-	5,7	100
Scienze filologico - letterarie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	3,9	33,3	5,9	29,4	-	-	-	-	21,6	100
Scienze storico - artistiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	###	-	-	-	-	-	-	-	100
Scienze storiche	-	-	-	-	3,7	-	-	-	-	-	-	-	11,1	3,7	3,7	63,0	3,7	3,7	-	-	-	7,4	-	100
Scienze filosofiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	83,9	-	-	-	-	-	5,6	100
Scienze pedagogiche e psicologiche	-	-	6,7	2,2	8,9	-	-	-	-	11,1	-	-	-	-	2,2	4,4	31,1	-	2,6	2,2	2,2	2,2	8,9	100
Scienze giuridiche	-	-	-	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	63,2	18,4	-	5,3	-	-	-	-	-	-	100
Scienze economiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,7	9,1	15,2	-	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	3,0	100
Scienze statistiche	-	-	-	-	60,0	-	-	-	-	20,0	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	100
Scienze politiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	###	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Scienze sociali	-	-	10,0	-	5,0	-	-	-	-	5,0	-	-	5,0	-	10,0	-	-	-	10,0	-	-	40,0	15,0	100
Totale Ricercatori per Laurea	4,4	0,8	16,5	20,4	3,6	15,6	4,8	0,8	4,9	0,6	12,7	1,1	1,6	1,2	1,2	2,7	2,4	1,2	0,3	0,5	0,4	0,4	1,8	100

dati al 31/03/2006



In sintesi, le analisi del tipo rappresentato nei grafici e nelle tabelle precedenti sono di aiuto:

- nell'analisi di fattibilità delle proposte programmatiche e conseguente allocazione delle risorse nella dialettica tra Dipartimenti ed Istituti;
- nell'analisi delle prospettive e delle necessità di sviluppo degli Istituti, in particolare dal punto di vista dell'eccellenza scientifica e della coerenza e completezza delle competenze scientifiche disponibili;
- nella valutazione delle opportunità o esigenze di acquisizione di supporto da terzi;
- nella pianificazione delle assunzioni, anche con riferimento al programma straordinario di assunzione previsto dalla legge finanziaria e alle opportunità di stabilizzazione (soprattutto alla loro ripartizione fra le diverse discipline e aree di competenza scientifica);
- nella pianificazione delle opportunità di avanzamento da offrire a ricercatori e tecnologi nelle diverse aree scientifiche.

È manifesto che la “conduzione” del CNR è per vari aspetti riconducibile a scelte nelle logiche di ripartizione delle risorse che possono essere riassunte nelle tre componenti: risorse finanziarie, spazi, e, per quanto riguarda il personale, assunzioni e avanzamenti. Queste logiche debbono tener conto di finalità diversificate da compatibilizzare, che per le risorse di personale sono essenzialmente, oltre ai vincoli (e alle opportunità) sul piano finanziario: le aspettative del personale interessato; l'equilibrio obiettivi-competenze; l'equilibrio tra discipline (inclusa l'attenzione per le nuove discipline); la coerenza e la consistenza delle competenze disponibili in una data unità organizzativa, per esempio un Istituto. Fattori condizionanti in questo contesto sono la numerosità dei “contenitori organizzativi di destinazione” e la “risoluzione” adottata nel descrivere le professionalità da allocare. Non ci possono essere dubbi sulla inefficacia (si potrebbe dire inutilità) per le allocazioni di un sistema articolato in 230 centri autonomi di responsabilità (tanti erano prima del 2005 gli Istituti più le Sezioni autonome) e in 325 settori disciplinari. Tanto più quando da ripartire sono meno di 100 assunzioni all'anno (peraltro contrattate con decisori esterni senza alcuna programmabilità). Inevitabilmente si finisce col contrapporre due letture entrambe sterili: la ripartizione a pioggia (uno per Istituto) o la difesa dello “storico organico” dell'Istituto, nient'altro che un distillato di vecchi equilibri di potere.

Il quadro acquista maggiore ragionevolezza se si possono programmare circa 300 assunzioni all'anno per tre anni, circa 500 avanzamenti ogni tre anni, con una “griglia” di circa 30 settori disciplinari e con meno di 100 Istituti articolati in una decina di Dipartimenti sul piano dei programmi e dell'allocazione delle risorse.

È ovviamente al di fuori degli scopi di questo rapporto esporre in modo esaustivo una così complessa ricognizione sul portafoglio di competenze e professionalità presenti nel CNR (con relativi commenti e proposte di intervento). In questo lavoro sono già impegnati sia i Dipartimenti (con il supporto dei responsabili di progetto e dei rispettivi Consigli Scientifici), ai quali è affidata anche una analisi di comparazione e, si spera, di integrazione fra Istituti diversi, sia gli Istituti, con una metodica che si auspica sia quanto più possibile partecipativa. Non a caso come già accennato è operativo un gruppo di lavoro *ad hoc*.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

Un contributo professionale, anche metodologico, potrà venire dai gruppi di ricerca che in vari Istituti sono impegnati su temi di ricerca legati alle analisi socio demografiche e all'organizzazione della ricerca e dei sistemi economici nella società della conoscenza. Qui si vuole da una parte esplicitare l'interesse dei vertici del CNR, ovviamente a cominciare dal Consiglio Scientifico Generale, a che l'esercizio di ricognizione venga svolto tempestivamente e al massimo livello possibile di qualità, dall'altra porre alcune questioni ritenute prioritarie, introdurre un linguaggio comune e definire un metodo di lavoro. Si sottolinea che costituisce una buona base di partenza l'ampio e incisivo lavoro di raccolta e classificazione di informazioni (a cominciare dai *curricula* dei ricercatori) condotto negli ultimi due anni anche in connessione allo sviluppo del sistema SIGLA²⁸.

²⁸ SIGLA è un innovativo sistema informativo di gestione delle conoscenze che garantisce la piena fruibilità delle informazioni sulle attività scientifiche dell'Ente nei diversi aspetti dal contenuto alle implicazioni contabili e amministrative. Tale sistema comprende funzioni di *knowledge management* per applicazioni non solo gestionali ma anche di programmazione e consuntivazione.

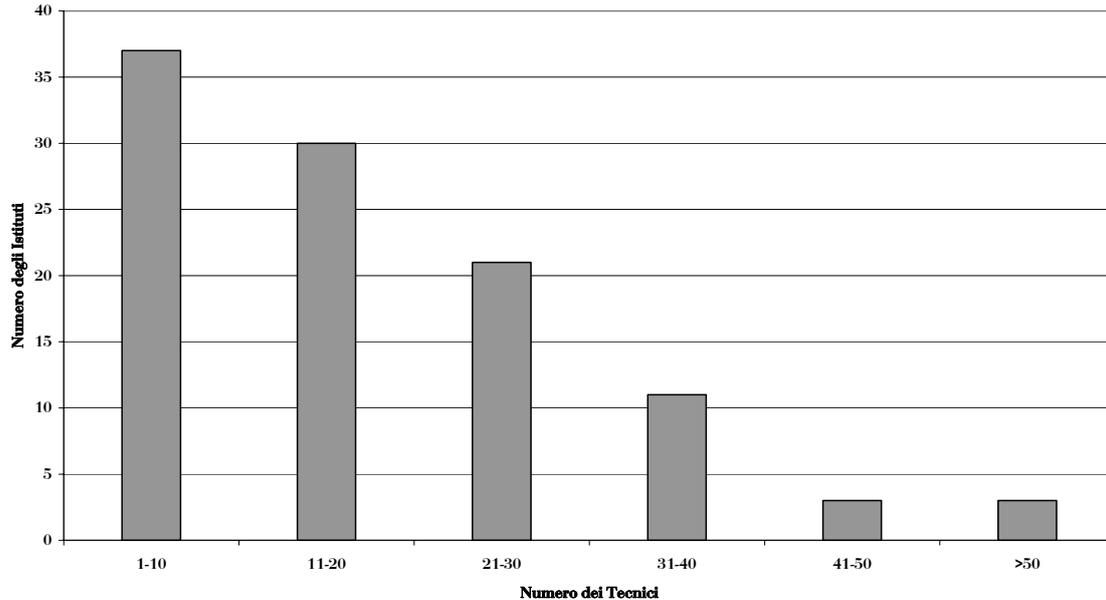


4.3 Il personale tecnico-amministrativo

I grafici 21 e 22 mostrano la distribuzione di frequenza per Istituto del numero di tecnici, anche rapportato al numero di ricercatori presenti in ciascun Istituto.

Grafico 21

Distribuzione dei Tecnici tra gli Istituti



*dati al 31/03/2006

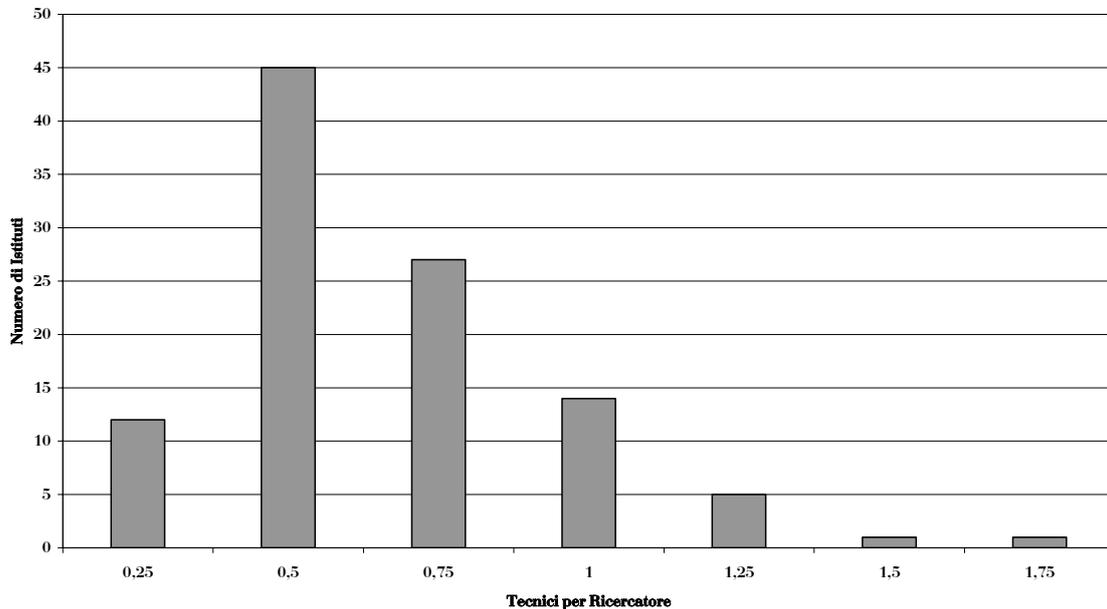
Al problema dell'urgente rimpiazzo dei tecnici nei laboratori si è già fatto cenno. Qui si sottolinea che i numeri confermano l'insufficienza già commentata e si richiama l'attenzione sulla circostanza che nei fatti la gestione degli inquadramenti adottati negli anni passati ha portato ad una confusione di ruoli: molti ex tecnici di laboratorio sono stati spostati a mansioni amministrative. Inoltre non mancano – sempre nella direzione della “fuga” da attività tecniche - casi di dipendenti addetti a funzioni di supporto amministrativo formalmente inquadrati nella figura di CTER²⁹; conseguentemente tale figura ha perso le originali connotazioni distintive. Come vedremo nel seguito, pur senza pretendere rigide distinzioni insormontabili, va migliorato l'attuale quadro. Questi dati di fatto rafforzano al di là dell'evidenza statistica la necessità di intervenire con azioni di razionalizzazione.

²⁹ Si ricorda che la figura CTER (Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca) è secondo il CCNL caratterizzata da capacità di applicare tecniche, procedure e metodi di lavoro di tipo scientifico, nonché da capacità di valutazione per l'adozione di scelte operative e per la validazione di risultati.



Grafico 22

Distribuzione del numero dei Tecnici rapportato al numero dei Ricercatori



*dati al 31/03/2006

Quasi metà degli Istituti ha un rapporto 1 a 2 tra il numero dei tecnici e quello dei ricercatori. Per il 10% degli Istituti questo rapporto scende al valore di 1 a 4. È necessario un approfondimento per classi di Istituto omogenee per tipologia di attività (per esempio con riferimento al Dipartimento di afferenza). Allo stato attuale delle conoscenze (scarse) sull'effettivo contenuto di professionalità e di attività, piuttosto che un disegno corrispondente ad una logica, appare un quadro quasi fortuito che riflette l'evoluzione spontanea di antichi equilibri.

Quanto agli amministrativi vanno distinte due situazioni: gli amministrativi delle Direzioni Centrali e gli amministrativi nei singoli Istituti.

Con riferimento alla Amministrazione Centrale, per dare visibilità ad elementi sostanziali, anche alla luce delle considerazioni precedenti sulla scarsa aderenza alle mansioni effettive della distinzione tra tecnici e amministrativi, si è preferito fare riferimento ai dati di costo globale del personale tecnico amministrativo.

Nell'anno 2002 i costi dell'Amministrazione Centrale corrispondevano al 10% del totale. Questa incidenza nel 2005 era scesa del 30%. Se si prende in considerazione il rapporto tra i costi relativi al personale nella sede centrale e i costi totali che nel 2002 valeva l'11%, si riscontra che nel 2005 l'incidenza è scesa del 20%. Risulta un quadro non drammatico se riferito ai normali standard³⁰.

³⁰ Si è già avuto modo di commentare nel paragrafo 4.1 la sensibile riduzione a partire dal 1998 del valore numerico del personale tecnico-amministrativo rispetto al numero dei ricercatori che è passato dal valore 1,05 del 1998 al valore 0,78 del 2006.



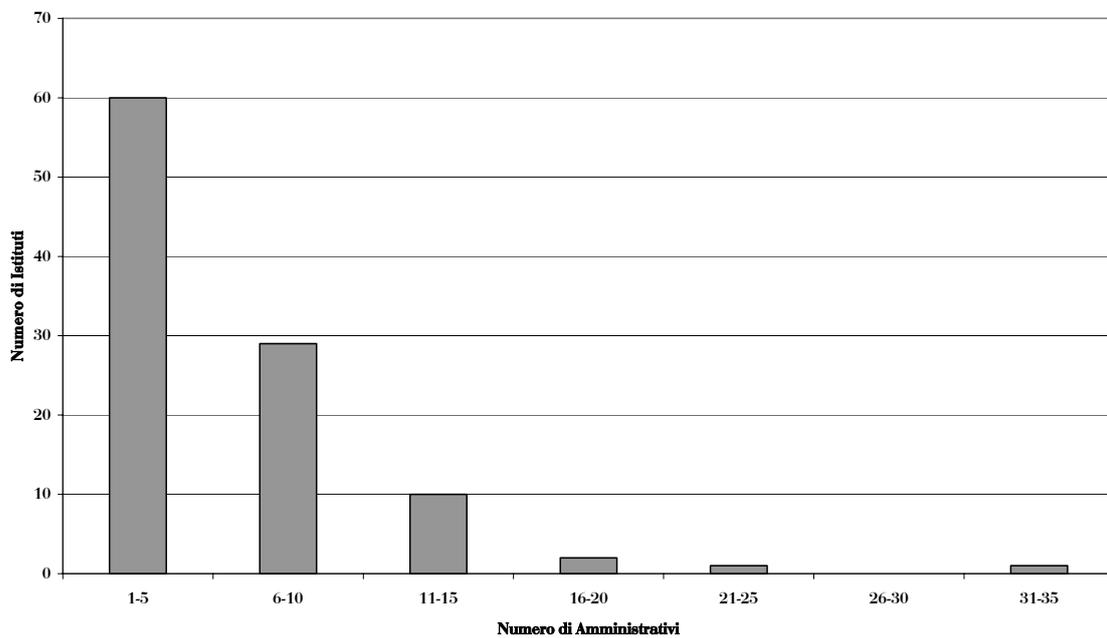
B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

Ci sono ancora importanti margini per una più efficace utilizzazione del personale tecnico-amministrativo della sede centrale, con conseguente miglioramento dei servizi prestati secondo le linee che saranno espone in un successivo paragrafo.

Passando ad esaminare i dati relativi al personale amministrativo negli Istituti (grafici 23 e 24) si riscontra una grande variabilità negli indici relativi ai diversi Istituti, sia in termini assoluti, sia con riferimento al numero dei ricercatori (interni o esterni che collaborano alle attività del CNR).

Grafico 23

Distribuzione degli Amministrativi tra gli Istituti

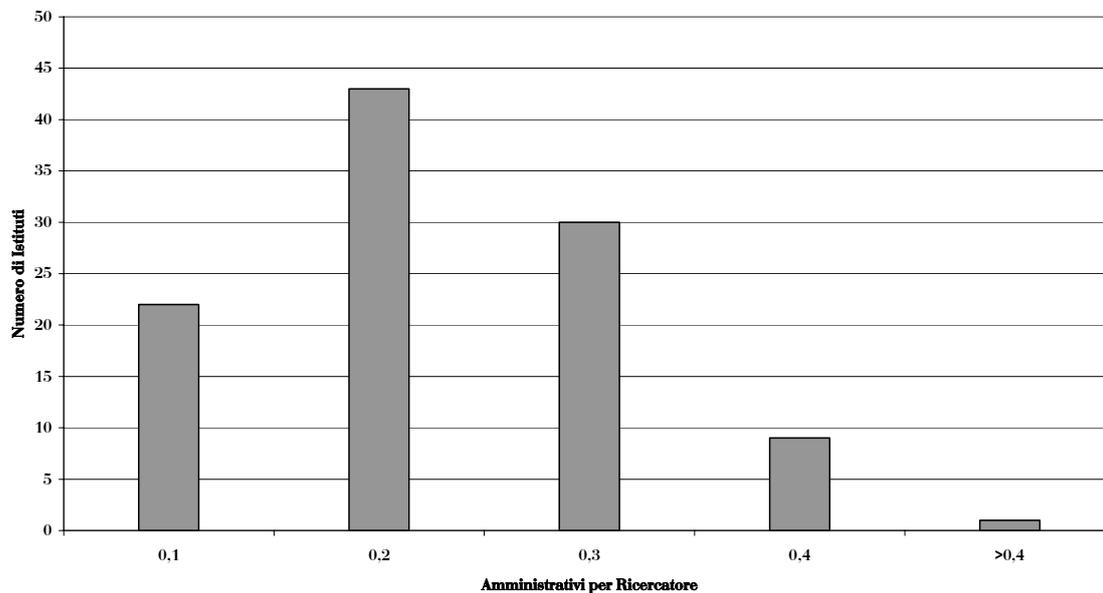


*dati al 31/03/2006



Grafico 24

Distribuzione del numero degli Amministrativi rapportato al numero di Ricercatori



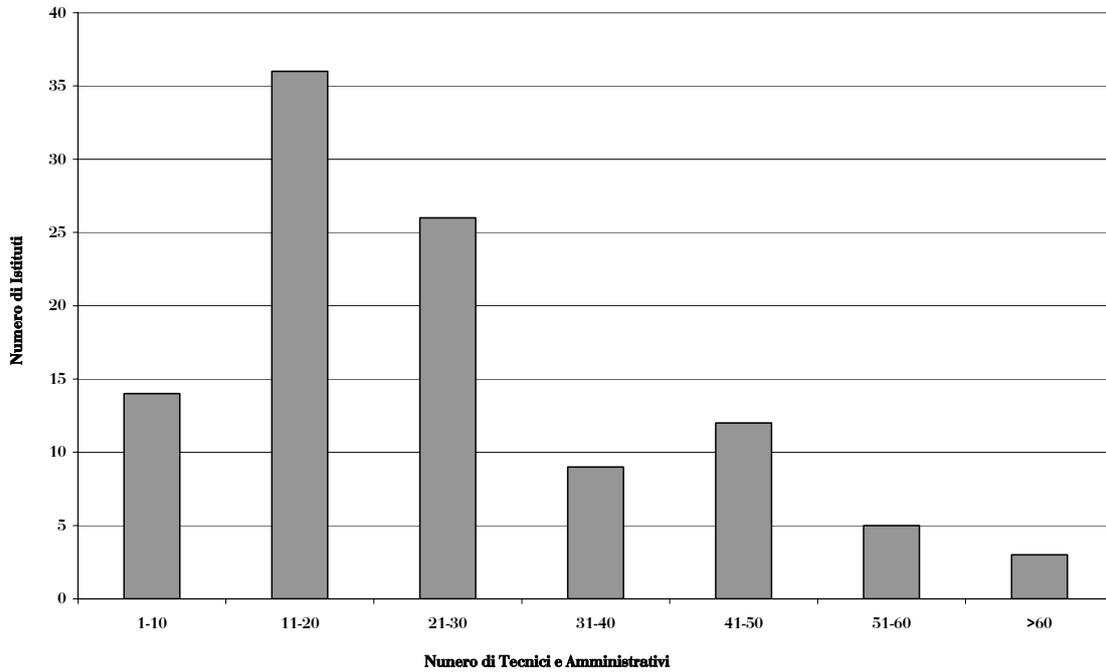
*dati al 31/03/2006

Per completezza si riportano anche le distribuzioni fra gli Istituti del numero risultante dalla somma degli amministrativi e dei tecnici che si ritiene determinante alla luce delle precedenti riflessioni sulla scarsa significatività attuale dell' inquadramento vigente.



Grafico 25

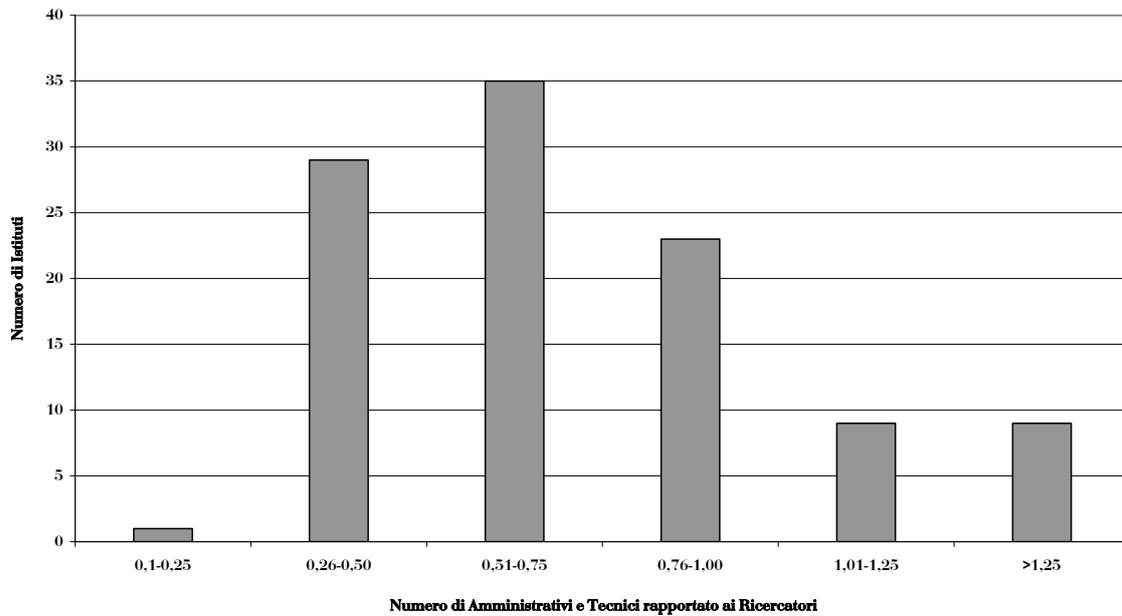
Distribuzione dei Tecnici e Amministrativi tra gli Istituti



*dati al 31/03/2006

Grafico 26

Distribuzione del numero di Tecnici e Amministrativi rapportato al numero di Ricercatori

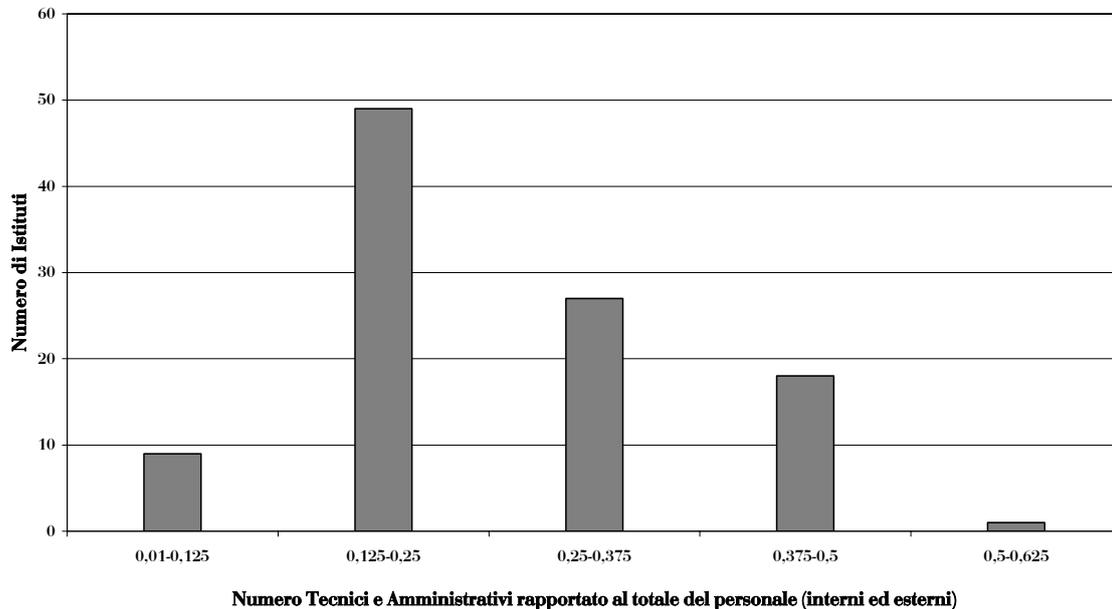


*dati al 31/03/2006



Grafico 27

Distribuzione del numero di Tecnici e Amministrativi rapportato al totale del personale (interni ed esterni)



*dati al 31/03/2006

L'ultimo grafico è probabilmente il più significativo in quanto l'incidenza percentuale dell'attività di supporto va più realisticamente rapportata al numero dei ricercatori che la utilizzano tenendo conto della massa effettiva di persone complessivamente mobilitate dal CNR (associati, assegnisti, dottorandi, ecc.) di cui si darà conto nel paragrafo successivo. Conseguentemente il peso relativo delle funzioni di supporto (pure sommando la consistenza degli amministrativi e quella dei tecnici) risulta quasi dimezzato, con un valor medio di 0,2 che è da giudicare probabilmente insufficiente. Anche se con questa più realistica rappresentazione le disomogeneità si riducono, rimane l'esigenza di interventi di riequilibrio.

In termini generali si possono ripetere per i tecnici e gli amministrativi le considerazioni sui processi di allocazione di risorse scarse esposti a proposito dei ricercatori e tecnologi. L'argomento sarà ripreso nel capitolo 9 dedicato agli interventi da mettere in atto.

4.4 La dirigenza amministrativa

A completamento della fase di riordino, il CNR è attualmente impegnato nella riorganizzazione dell'Amministrazione Centrale. Infatti mentre con delibera del Consiglio di Amministrazione n.69 del 8 giugno 2005 venivano istituite le due Direzioni Centrali previste dall'art. 35 del Regolamento di organizzazione e funzionamento, lo stesso provvedimento disponeva, solo in via transitoria, la provvisoria allocazione dei 32 uffici dirigenziali di seconda fascia esistenti, nelle due Direzioni Centrali e nella Direzione Generale.

Il decreto di riordino n.127 del 2003, fissava nel numero di 32 i posti in organico dei dirigenti di II fascia. Tale numero, con le successive rimodulazioni della pianta organica è attualmente previsto in 19 posti, a fronte di 11 dirigenti in servizio. Anche in questo caso, a prescindere 52.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

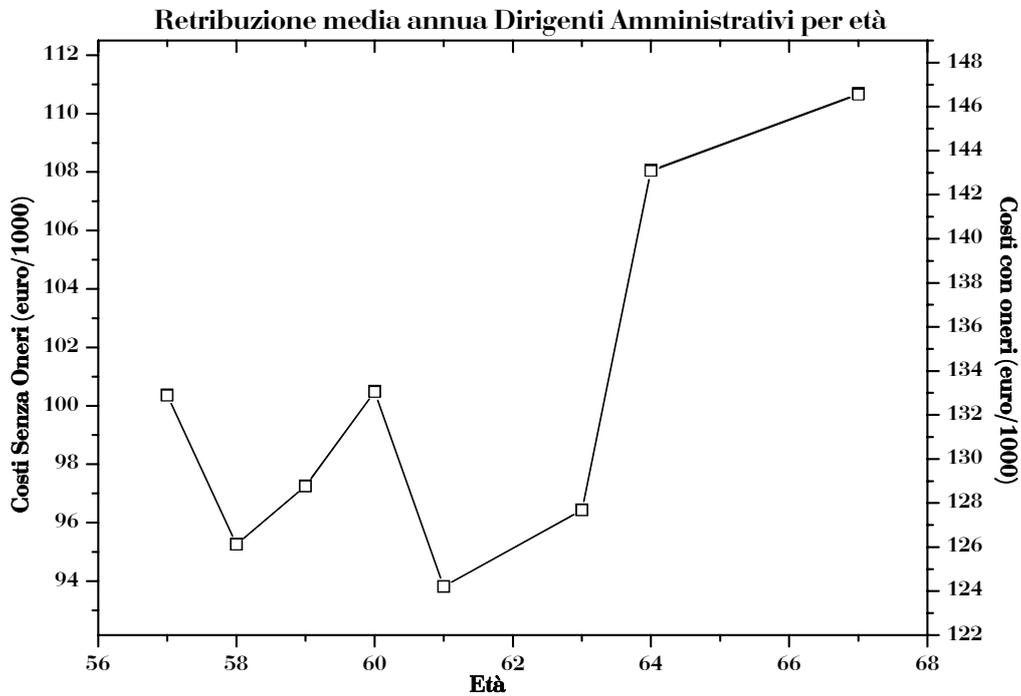
dai dati esposti nella pianta organica che, con i limiti alle spese di personale imposti dalla Legge Finanziaria 2007, non sono più vincolanti, è evidente la necessità di ricorrere a nuove procedure concorsuali per la qualifica dirigenziale. Infatti, pur essendo prevista la possibilità (art.15 del regolamento del personale) di ricoprire gli uffici dirigenziali con incarichi al personale ricercatore e tecnologo, il richiamo all'art.19 del decreto legislativo 165/2001, limita tale possibilità al 5% del personale dirigenziale in servizio.

Nella ristrutturazione in atto, considerate peraltro le peculiarità proprie di un Ente di ricerca che ha l'esigenza di avvalersi, anche presso l'Amministrazione centrale, di strutture tecnico professionali e di supporto alla rete scientifica, è in fase di definizione una ipotesi di assetto che allo stato prevede 11 posizioni dirigenziali di seconda fascia e circa 16 strutture tecnico professionali di rilevante interesse (art.9 del CCNL 94-97) da affidare alla responsabilità di personale ricercatore e tecnologo. A ciò aggiungasi la necessità che ognuno degli 11 Dipartimenti, recentemente costituiti, si avvalga di una propria unità organizzativa di supporto con compiti di interfaccia sia con la rete scientifica (Istituti) che con l'Amministrazione Centrale.

Nel grafico 28 viene riportata la retribuzione media annua dei dirigenti amministrativi in funzione dell'età.



Grafico 28



*dati al 31/12/2006

5. Consistenza del personale non dipendente che collabora con il CNR

5.1 Ricognizione della presenza di esterni al CNR

Si è già sottolineato più volte come il contributo di questo personale sia rilevante oltre che dal punto di vista dei contenuti anche dal punto di vista numerico.

Nella tabella 10 sono riportati i dati relativi alle tipologie di esterni che collaborano con il personale CNR ad attività scientifiche nei laboratori dell'Ente: la consistenza numerica del personale ricercatore coinvolto nelle ricerche risulta praticamente il doppio del numero di ricercatori dipendenti.



Tabella 10: Tipologia personale esterno per Dipartimento

Dipartimento	associati di ricerca	Professori visitatore	assegnisti	borsisti	dottorandi	totale parziale	laureandi		collaboratori professionali	altro	totale parziale	Totale con laureandi
Terra e Ambiente	195	13	210	16	82	516	184		105	121	226	926
Energia e Trasporti	1	1	56	4	7	69	39		2	8	10	118
Agroalimentare	66	13	77	40	63	259	126		39	67	106	491
Medicina	133	3	107	23	61	327	299		42	93	135	761
Scienze della Vita	26	3	39	17	41	126	84		31	38	69	279
Progettazione Molecolare	80	2	139	47	80	348	427		39	119	158	993
Materiali e Dispositivi	590	20	96	23	78	807	159		41	72	113	1.079
Sistemi di Produzione	59	7	72	14	12	164	81		33	68	101	346
ICT	114	10	180	10	37	351	61		72	139	211	623
Identità Culturale	39	21	49	8	27	144	8		98	85	183	335
Patrimonio Culturale	36	1	43	4	18	102	8		42	131	173	283
TOTALE	1.339	94	1.068	206	506	3.213	1.478		544	941	1.485	6.176

(1) Il Regolamento del personale prevede che gli Istituti possono avvalersi di professori o ricercatori universitari di ruolo associati alle attività della struttura. L'associazione viene disposta per programmi specifici e per periodi determinati generalmente legati alla durata dei programmi. Il personale associato ha accesso all'uso dei servizi, degli strumenti e delle apparecchiature del CNR nell'ambito e per le finalità dei programmi ai quali collabora.

(2) La voce "Altro" include prevalentemente le seguenti figure professionali: stage, tirocinante, analista di laboratorio, supporto informatico, attività di redazione, operatore help-desk, salariati agricoli.

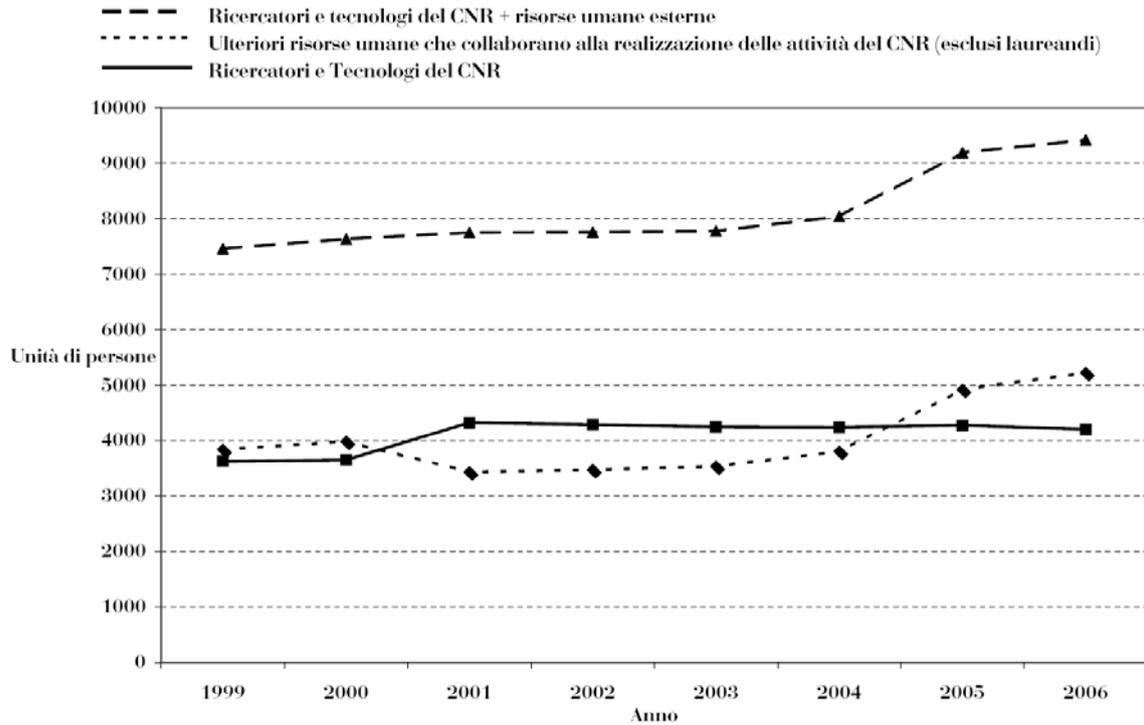
I dati sono riferiti al 31/12/2006.



C. Lo sviluppo delle Risorse interne: immissioni e carriere.

L'andamento nel tempo è dato dal grafico 29 che dà anche il confronto con il numero dei ricercatori e tecnologi dipendenti del CNR; nel grafico 30 è mostrato il confronto tra l'andamento nel tempo del personale esterno e le entrate diverse dal Contributo ordinario dello Stato.

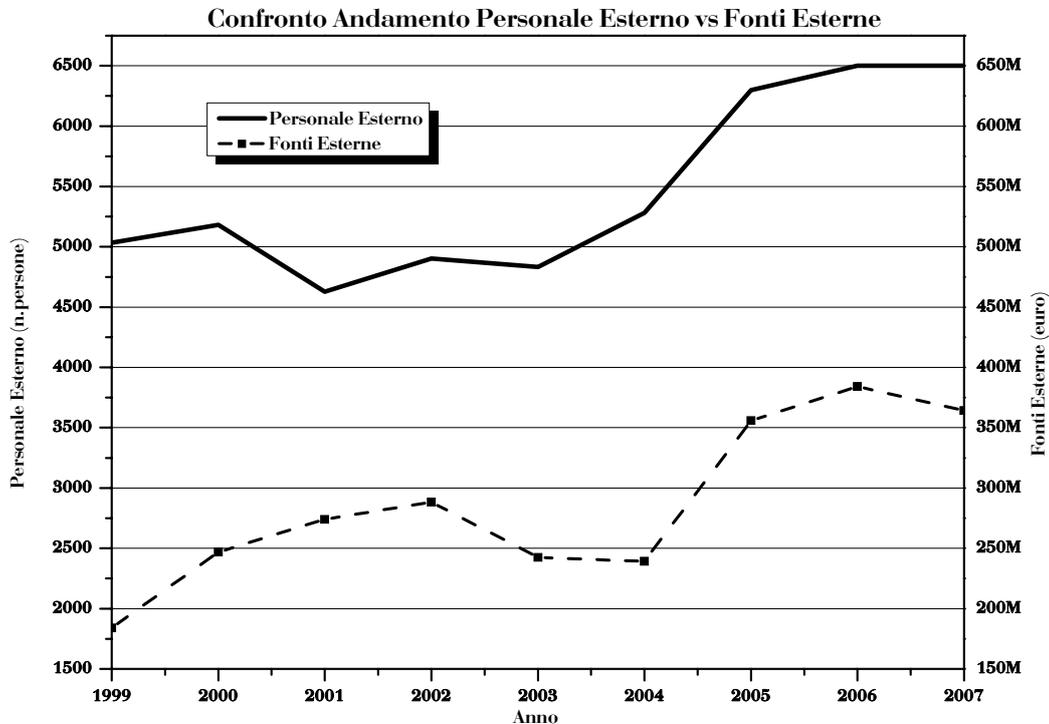
Grafico 29: Andamento nel tempo personale interno ed esterno



*dati al 31/12/2006



Grafico 30



*dati al 31/12/2006

Risulta evidente la correlazione fra incremento delle entrate diverse dal Fondo di Finanziamento ordinario e il numero di esterni che collaborano alle attività dell'Ente. Questa correlazione corrisponde a due fenomeni simmetrici nel senso che:

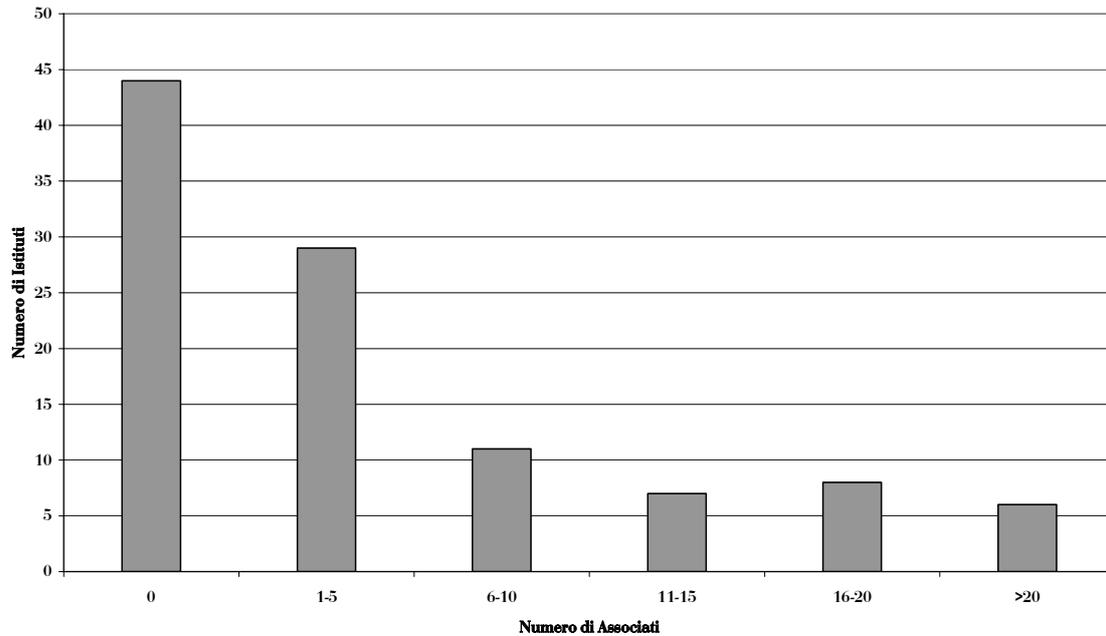
- la disponibilità di risorse aggiuntive consente e motiva il coinvolgimento di esterni (non solo perché li si può retribuire, ma anche perché sono attratti dal lavoro di ricerca da svolgere e dalle possibilità di avvalersi di strumenti e competenze);
- di converso, il coinvolgimento di personale qualificato esterno nelle attività del CNR consente – al CNR, ma anche ai suoi partner - di essere più credibili e qualificati nei sistemi competitivi di accesso a fondi aggiuntivi; è una sinergia con effetti moltiplicativi positivi e un concreto contributo al tanto declamato disegno di “fare squadra” che il CNR condivide e soprattutto realizza in pratica.



Quanto agli associati di ricerca la distribuzione è data dai grafici 31 e 32.

Grafico 31

Distribuzione degli Associati negli Istituti



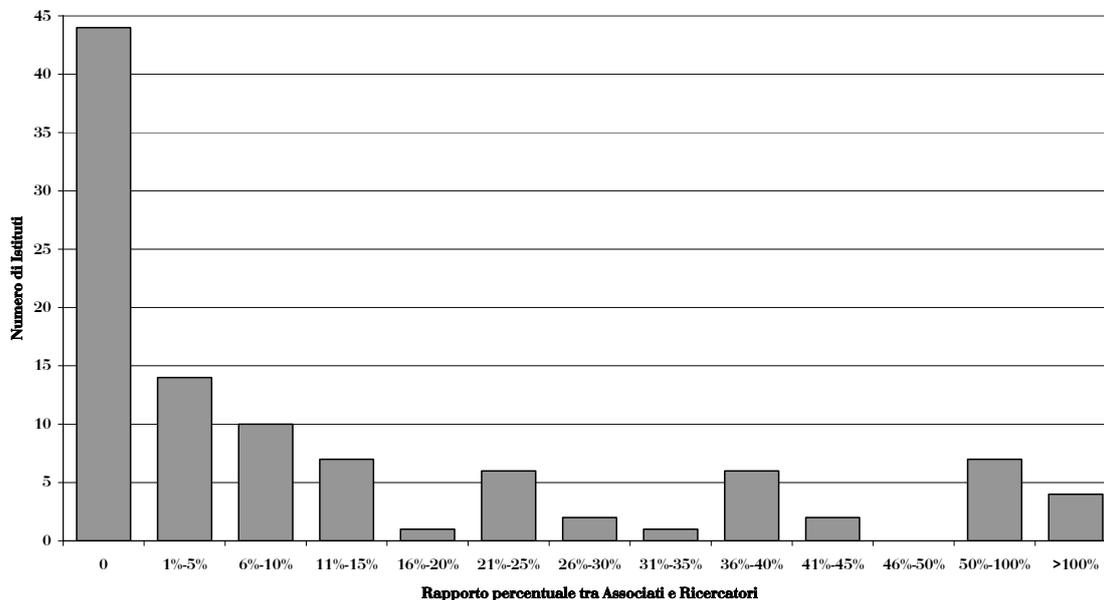
*dati al 31/03/2006

L'eterogeneità permane anche se calcoliamo il rapporto tra gli associati e i ricercatori presenti in ciascun Istituto. È sorprendente, in particolare, che ben 44 Istituti su 108 non si avvalgano di questa opportunità.



Grafico 32

Rapporto tra Associati e Ricercatori per Istituto



*dati al 31/03/2006

Tra le possibili cause, va considerata una differenziazione per aree tematiche, o più probabilmente una insufficiente conoscenza dello strumento in molti Istituti e quindi una sua insufficiente promozione. Non si può negare però che questo dato confermi la convinzione che alcuni Istituti vivano in isolamento rispetto al contesto. Ai Dipartimenti il compito di approfondire le cause del mancato utilizzo dell' associatura e di stimolarne un più ampio ricorso.

5.2 Le distorsioni nell' utilizzo dei rapporti di collaborazione temporanea e l' urgenza di interventi

Quanto ai giovani che sono ancora nel percorso formazione-inserimento, nel grafico 33 la consistenza numerica delle diverse tipologie di presenze al CNR in attività di ricerca, è esposta in una rappresentazione, ripresa successivamente nella parte C dedicata al programma di sviluppo, che fa riferimento a una possibile sequenza di passaggi selettivi, secondo un lungo e articolato *iter* di formazione-inserimento che comprende:

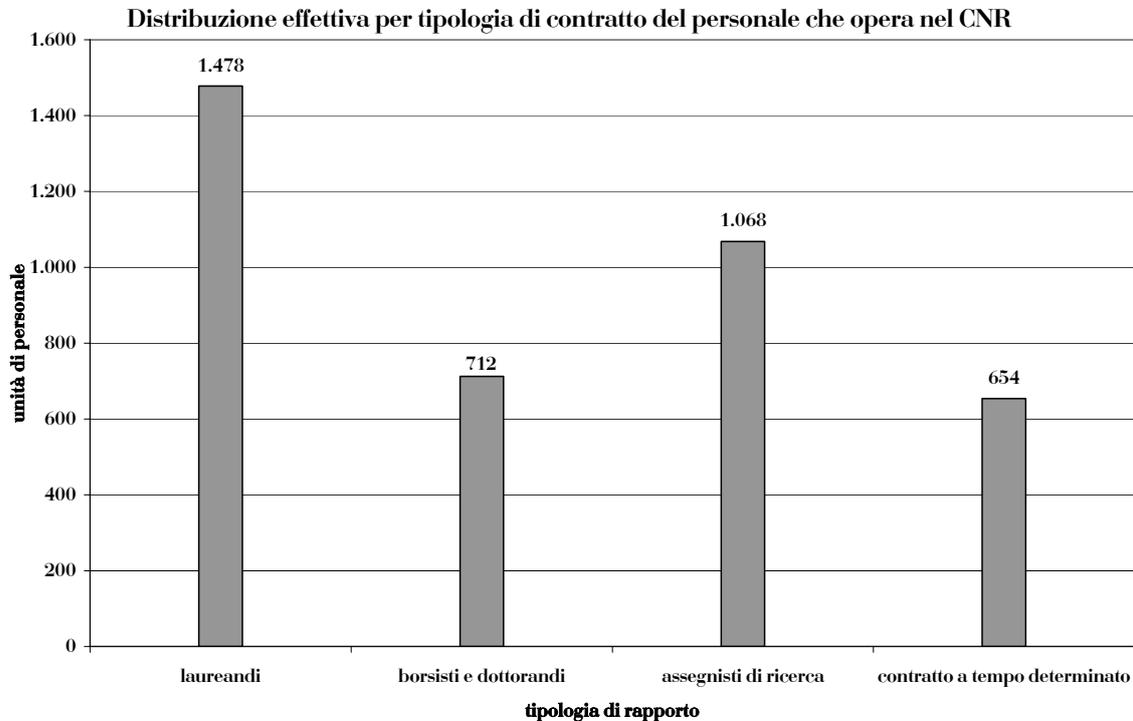
- formazione post-universitaria nei due momenti, in genere successivi ³¹, di “dottorato di ricerca” (tipicamente triennale) e di “assegno di ricerca” (di durata variabile);
- inserimento iniziale nella professione di ricercatore attraverso un contratto a termine;

³¹ Le considerazioni che seguono sono formulate per semplicità come se fosse “obbligatorio” percorrere in sequenza tutti gli “stadi” qui esposti. In realtà è positivo che in alcuni casi si determinino le condizioni per “salti” che accelerino la fase di formazione-inserimento. Nella stessa logica di “non necessità” del percorso completo militano le argomentazioni a favore dell' interscambio, ai diversi livelli, con organismi analoghi nazionali o esteri, interscambio che in passato è stato troppo circoscritto ai rapporti con l' Università peraltro “difficili” come già commentato.



- la stabilizzazione nella carriera, tipicamente attraverso un concorso pubblico.

Grafico 33



dati al 31/12/2006

Questa rappresentazione in un certo senso rompe un tabù (e, se si vuole, confligge anche con l'impostazione formale fin qui adottata in questo documento) nel senso che affronta in modo correlato la dimensione formativa e quella di inserimento che si sviluppano fino al rapporto di dipendenza con contratto a tempo determinato. A questo complesso di situazioni si fa comunemente riferimento a livello di comunicazione con il termine "precariato" che alcuni preferiscono evitare nei documenti ufficiali perché ha risvolti di carattere giuridico oltre che sindacale. L'importante non è certo scegliere la terminologia, ma piuttosto affrontare e risolvere i problemi reali.

Un'analisi sociologica sul "precariato" della ricerca a livello nazionale, con confronti anche demografici e interregionali emerge da uno studio condotto dall'IRPPS, Istituto di ricerca sulla popolazione e le politiche sociali del CNR, dal quale si trascrivono alcuni dati di notevole interesse, anche se l'interpretazione va approfondita:

- il 5,2 per cento dei ricercatori precari ha più di quarant'anni, il 20,6 per cento è tra i 35 e i 39, mentre il 43,4 per cento è tra i 30 e i 34; solo il 30,7 per cento ha 29 anni o meno; un effetto questo, di tempi di attesa eccessivi visto che possono passare anche 5 anni prima che un ricercatore possa vedere stabilizzata la propria collaborazione;
- il 60 per cento dei precari consultati nell'inchiesta dell'IRPPS negli Enti pubblici di ricerca ha rapporti di lavoro in atto di durata intermedia (2-3 anni), ma il 32 per cento usufruisce di contratti brevi (di un anno o meno), mentre pochissimi (7,7 per cento) hanno contratti di durata superiore a tre anni; non va però trascurato che i contratti spesso si susseguono;



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

- la produttività scientifica almeno dai dati presi in considerazione dall'indagine, non sembra risentire troppo dell'incertezza esistenziale; anche perché le ricerche vengono condotte generalmente in *equipe* e la loro validità è garantita dal gruppo più che dalla stabilità del posto di lavoro;
- solo il 10,2 per cento dei ricercatori precari ha avuto un contratto a tempo determinato e il 9,7 un assegno di ricerca; le varie forme di collaborazione sono invece il 35,8 per cento, mentre i borsisti (inclusi i dottorandi), ammontano al 37,4 per cento;
- il fattore determinante sul rinnovo del contratto è per il 78,3 per cento l'appoggio del coordinatore del gruppo; un criterio che lascia aperte molte maglie all'arbitrato.

Il quadro che ne risulta dimostra l'assoluta necessità di interventi incisivi. Gran parte delle considerazioni esposte nello studio sono condivisibili. Uno dei limiti è l'inclusione indistinta tra i "precari" di laureandi e borsisti che evidentemente hanno contenuti oggettivamente differenziati rispetto alle altre situazioni.

Nonostante la loro importanza da un punto di vista generale, sono al di fuori delle finalità dello studio considerazioni sulle conseguenze demografiche e sociali di una così lunga fase di precariato. Rientra invece in pieno titolo nelle questioni che il CNR deve affrontare la questione dell'equilibrio fra generi: anche se sono attivi alcuni contatti positivi all'interno e all'esterno dell'Ente, si deve riconoscere che l'argomento non è ancora affrontato con l'incisività che merita³². La professionalità e l'impegno di alcuni gruppi di ricerca del CNR impegnati sull'argomento anche attraverso collaborazioni con l'esterno sono risorse da valorizzare a questo scopo.

³² Tra le poche azioni concrete si possono segnalare una più attenta composizione delle commissioni di assunzione e di avanzamento (si può fare ancora meglio su questo fronte, ma si partiva da una sostanziale disattenzione). Di rilievo sul piano dei servizi sociali di supporto ad alcune concrete iniziative sul fronte degli asili nido. In un paragrafo successivo verrà esposto in dettaglio il piano di azioni positive programmate dall'Ente al riguardo.

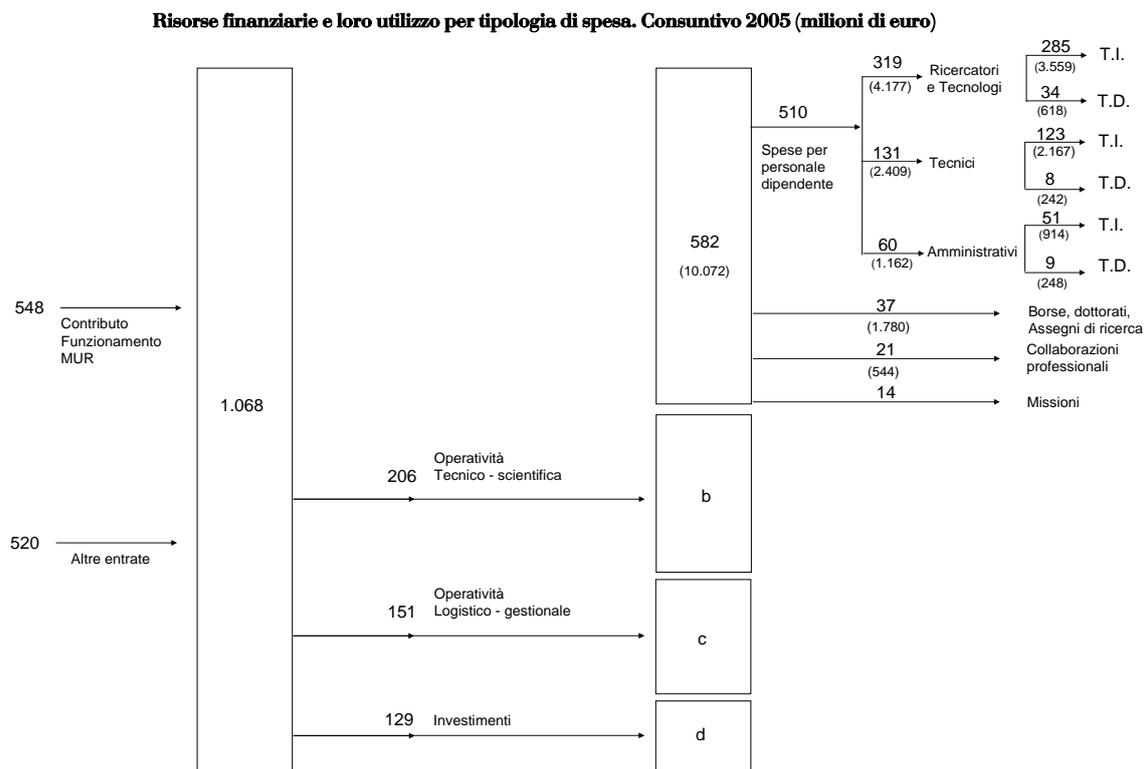


6. Le risorse finanziarie impiegate dal CNR per le risorse umane

6.1 Analisi per tipologia di spesa sul consuntivo 2005

Lo schema successivo (grafico 34) espone, con una rappresentazione mirata a evidenziare le spese relative in varia forma alle risorse umane, la destinazione della massa spendibile complessiva per l'esercizio finanziario 2005 che ammonta ad un totale di 1.068 milioni di euro, dei quali 548 provengono dal Contributo ordinario dello Stato.

Grafico 34



La parte destra del prospetto raccoglie i valori (in milioni di euro) relativi alle uscite per l'esercizio 2005 aggregate nelle seguenti macrovoci di spesa:

- spese che hanno impatto diretto sulle risorse umane;
- spese per l'operatività tecnico-scientifica;
- spese per l'operatività logistico-gestionale;
- spese per investimenti (edilizia e investimenti tecnico - scientifici).

La voce di cui al punto a) ammonta a 582 milioni di euro comprensivi di oneri e si riferisce alle seguenti tipologie di spese:

- spese relative al personale dipendente³³ ripartite in personale ricercatore e tecnologo, personale tecnico e personale amministrativo; ciascuna delle tre voci è dettagliata, in

³³ Sono inclusi 76 milioni di euro relativi all'accantonamento per il rinnovo del CCNL di cui:

- 46,2 milioni di euro relativi a risorse provenienti da esercizi precedenti;



funzione della tipologia di contratto, in personale a tempo indeterminato e personale a tempo determinato;

- spese per borse di studio, borse di dottorato e assegni di ricerca; anche per questa voce di spesa oltre al costo totale viene riportato, tra parentesi, il valore delle unità di personale corrispondenti;
- spese legate a collaborazioni professionali e professori visitatori; anche per questa voce di spesa oltre al costo totale viene riportato, tra parentesi, il valore delle unità di personale corrispondenti;
- spese legate alle missioni; è una voce importante da vari punti di vista (p.e. occasione di formazione fuori dal contesto di provenienza e pur parziale misura del grado di interscambio tra unità dell'Ente, ma anche con l'estero).

La voce di cui al punto b) ammonta a 206 milioni di euro e comprende le seguenti tipologie di spesa:

- di laboratorio; manutenzione strumentazione scientifica; dispositivi di protezione individuale ed indumenti di lavoro; smaltimento rifiuti tossici e nocivi;
- gestione imbarcazioni, accordi internazionali e iniziative scientifiche connesse; programmi e progetti internazionali di iniziativa dell'Ente e/o in compartecipazione; partecipazione dell'Ente ad attività di organismi internazionali;
- trasferimenti per iniziative con terzi compartecipati³⁴ trasferimenti per iniziative svolte con soggetti non compartecipati³⁵;
- deposito, mantenimento e tutela dei brevetti; altre spese tecnico-scientifiche;
- realizzazione, stampa, diffusione e spedizione di pubblicazioni; convegni e stampa di atti, mostre ed altre attività di promozione;

La voce di cui al punto c) ammonta a 151 milioni di euro e comprende le seguenti tipologie di spesa:

- funzionamento organismi collegiali; spese d'ufficio; spese legali, postali e telegrafiche; telefoniche e canone di trasmissione dati; canoni *leasing*; energia elettrica, acqua, gas e riscaldamento; giardinaggio; pulizia; vigilanza; manutenzioni ordinarie; trasporti e facchinaggi.

Le spese di cui al punto d), il cui valore è pari a 129 milioni di euro, sono comprensive anche di 11 milioni per ammortamento mutui pregressi (quota capitale e quota interessi).

A fronte di un contributo MUR di 548 milioni di euro, l'Ente sostiene 582 milioni di euro per spese destinate a risorse umane. Dal punto di vista dell'impatto sull'occupazione (e si tratta di occupazione qualificata) il risultato è molto positivo. Purtroppo non è agevole comunicare

- 29,8 milioni di euro per il 2005.

³⁴Una voce rilevante di questa tipologia riguarda la Convenzione con il Consorzio RFX per un importo dell'ordine di 1,2 milioni di euro per anno. A fronte di tale importo corrisponde un impegno in termini di personale mobilitato pari a circa 50 unità tra ricercatori e tecnici in comando presso il Consorzio che si aggiungono alle quaranta unità di personale del Consorzio stesso e alle quaranta unità di personale comandate dagli altri consorziati.

³⁵Anche questa voce comprende spese che alimentano attività di ricercatori di vario genere. Per esempio gli assegni di ricerca gestiti tramite CNISM di cui al paragrafo 2.1 sono, per natura di spesa, qui contabilizzati per un totale di circa 30 unità, cui vanno sommati 15 dottorati di ricerca e circa 30 unità di personale con contratto a tempo determinato operanti presso il Consorzio.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

e far recepire all'estero questo importante contributo del CNR per la collettività nel suo complesso.

Lo stesso grafico mostra tra parentesi anche il numero di unità di personale a vario titolo coinvolte nelle attività del CNR con riferimento alle varie tipologie di spesa. Il numero stimato in tal modo delle persone mobilitate supera le 10 mila unità che diventerebbero 11 mila se si tenesse conto anche degli associati di ricerca che non sono esplicitati in questa figura perché le loro retribuzioni non sono pagate dal CNR (per non parlare degli ulteriori 1.500 laureandi): un patrimonio e una potenzialità elevatissimi.

Il quadro finanziario è realisticamente descritto dall'osservazione che questo complesso di persone si paga circa il 10% delle proprie retribuzioni più il totale delle spese di funzionamento (scientifico e di logistica) nonché le spese per l'edilizia e quelle per gli investimenti tecnico-scientifici. È una sintesi grossolana ma sostanzialmente corretta.

Non si deve dedurre che vada bene così, perché è una situazione limite, certo non sostenibile all'infinito. Ma si deve riconoscere che il CNR non è chiuso in se stesso, anzi promuove collaborazioni ed altre opportunità per molti, riuscendo a moltiplicare (si può dire raddoppiare) le risorse finanziarie che riceve e merita quindi di ricevere di più per uscire dalle attuali difficoltà di bilancio e per investire e moltiplicare anche gli incrementi che si spera riceverà. Non è priva di fondamento l'affermazione che se si perdono i giovani ricercatori qualificati e inseriti nei circuiti internazionali di eccellenza, il CNR perde (e con il CNR il Paese) ben più del corrispettivo del loro compenso, non solo per il valore dei risultati scientifici che si interrompono, ma anche per il valore concreto dei finanziamenti da fonti diverse dal Contributo ordinario dello Stato che in tal modo vanno nel sistema ricerca.

Occorre sottolineare che la collaborazione con soggetti terzi in partenariato e cofinanziamento mobilita un flusso di risorse finanziarie messe a disposizione dei partner ben superiore all'addendo conferito dal CNR l'unico contabilizzato nelle cifre fin qui esposte. La quantificazione di questo ulteriore volume di attività "stimolato" dal CNR presso terzi non è facilmente precisabile. Una stima prudenziale di massima del controvalore ammonta ad almeno un quarto del valore delle attività a finanziamento esterno (quindi a oltre 100 milioni di euro che corrisponde a circa il 10% del valore complessivo dell'attività svolta) e corrisponde a circa 2.000 unità di personale che vengono messe a disposizione da parte dei partner esterni per la realizzazione di attività congiunte. In definitiva è possibile affermare che il CNR ha un ruolo determinante nella messa a frutto di 1.200 milioni di euro e nella mobilitazione di oltre 15 mila persone.

Dei dati sopra esposti che dimostrano la capacità dell'Ente di mobilitare le risorse del Paese si deve tenere conto, soprattutto quando lo si confronta con altri organismi, nel descrivere, valutare, organizzare e soprattutto finanziare il CNR.

6.2 Valutazioni su entità del Contributo ordinario dello Stato pro-capite

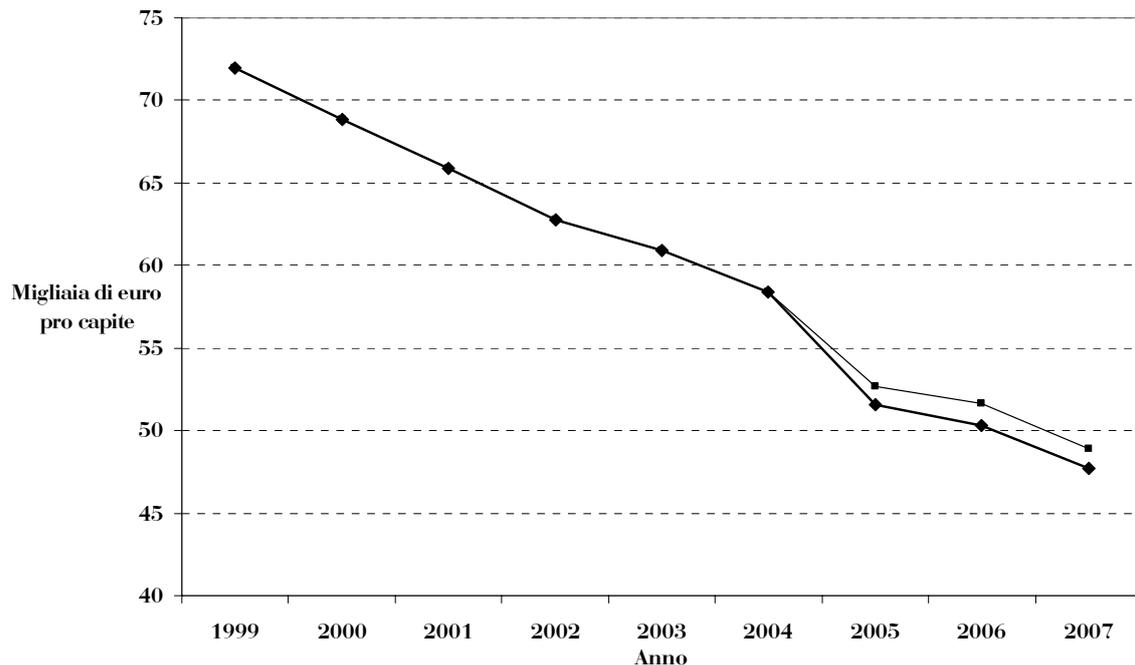
Stride indubbiamente con quanto sopra l'amara constatazione che l'esercizio 2007 veda un contributo MUR pari a 509 milioni di euro e difficoltà al limite della percorribilità, nonostante ogni ragionevole sforzo di contenimento delle uscite. La situazione sarà meno pesante se il contributo del MUR arriverà almeno al 100% di quanto ottenuto nel 2006, ma anche in questo caso rimarranno condizioni di "sofferenza" notevoli.

Anche in rapporto al numero totale di ricercatori operanti al CNR (interni più esterni che collaborano a vario titolo) può essere ripetuta l'analisi dei finanziamenti pro capite già 64.



illustrata con altri parametri nei precedenti paragrafi. Nel grafico 35 l'andamento nel tempo del Contributo ordinario dello Stato, in termini reali, è rapportato al numero di ricercatori a tempo determinato ed indeterminato o con contratti di collaborazione (assegnisti, borsisti, docenti universitari, etc.)³⁶. Il valore in termini reali che era di 72 mila euro pro-capite nel 1999 diventa 50 mila euro nel 2006 con un calo del 44%; è un decremento impressionante con ogni probabilità non conosciuto o quanto meno non compreso nei suoi effetti tra i decisori. La proiezione relativa al 2007 indica un ulteriore sensibile calo delle assegnazioni pubbliche calcolate per unità di personale, interno ed esterno, che scendono a circa 48 mila euro;

Grafico 35: Assegnazioni al CNR da FFO per Ricercatori interni ed esterni in termini reali



I valori sono al netto degli Enti accorpati (INFM, INOA, IDAIC).

Per evidenziare l'effetto della separazione nel 2005 degli Istituti passati all'INAF dal CNR, e dell'ulteriore separazione nel 2006 dell'Istituto di Metrologia "Gustavo Colonnetti", sono stati riportati separatamente i valori comprensivi dei suddetti Istituti e al netto di quest'ultimi. Più precisamente:

- la curva a tratto grosso dà valori omogenei utili per il confronto, ottenuti correggendo i valori come se le uscite non avessero avuto luogo;
- il tratto sottile dà, invece, i valori effettivamente percepiti in conseguenza degli scorpori avvenuti.

Si noti che trattandosi di valori procapite le variazioni tra le due rappresentazioni sono modeste.

6.3 Effetti dell'applicazione del precedente CCNL e dell'entrata in vigore del nuovo

Il personale in servizio a fine 2006 risulta, rispetto alla fine del 2005, diminuito di 221 unità di personale pari a circa il 4% del totale dei dipendenti a tempo indeterminato. Di contro le

³⁶ Si ricorda che l'andamento così decrescente riflette due elementi di per sé positivi che diventano penalizzanti se non accompagnati da un adeguamento del contributo MUR. Nel 2001 si è avuta l'immissione in ruolo di oltre mille unità di personale ed è aumentato negli ultimi anni il numero dei ricercatori esterni al CNR, che ammontano ora a circa il 60% del personale impegnato nella ricerca.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

spese risultano, sempre alle medesime date, aumentate di circa 98 milioni di euro pari al 22% di incremento.

In realtà, l'incremento a regime è pari solo a circa il 10%, in quanto quasi il 12% è l'onere *una tantum* derivante dai conguagli contrattuali riferiti al periodo 2002-2005. Detto incremento a regime del 10% è a sua volta per metà circa derivante dagli aumenti tabellari conseguenti all'applicazione del nuovo CCNL e per il resto³⁷ agli avanzamenti d'inquadramento dei quali si è già detto, che hanno avuto la finalità di recuperare parzialmente una stasi durata troppo a lungo.

³⁷ L'importo degli arretrati è particolarmente cospicuo tenuto conto che i nuovi inquadramenti avevano decorrenza dal 31 dicembre 2001.



7. La peculiarità del settore, i vincoli normativi e finanziari e la loro recente evoluzione

7.1 *Le caratteristiche del processo formazione-inserimento nel settore ricerca*

Il settore ricerca è contraddistinto per quanto riguarda la formazione e la selezione del personale da alcune specificità, tra le quali, oltre a quelle già evidenziate che derivano dalla lunga e molteplici fase di formazione, vanno considerate altre caratteristiche significative, peraltro comuni alle strutture di ricerca dei Paesi avanzati:

- un intenso rapporto di scambio anche dal punto di vista della collocazione professionale tra mondo della ricerca pubblica e mondo universitario, una sorta di interfunzionalità a volte parziale, a volte piena che è certo un valore ma diventa fattore di instabilità quando le regole di immissione e avanzamento nei due mondi sono differenziate e non sintoniche con le aspettative degli interessati che si riorientano in conseguenza delle opportunità che via via si manifestano³⁸;
- il fortissimo grado di internazionalizzazione della comunità scientifica che da una parte richiede la codificazione di quadri di regole comuni per i processi formativi e di carriera (l'emissione della Carta Europea del Ricercatore³⁹ e la sua adozione ad ottobre 2005 da parte del CNR rappresentano un primo passo nella giusta direzione) e dall'altra crea, come è comprensibile, un sistema di "vasi comunicanti" che "svuota" le organizzazioni nazionali di ricerca meno competitive;
- l'elevato costo complessivo sostenuto dal Sistema Italia (stimato prossimo a 2,5 milioni di euro/persona) per la formazione di figure professionali che, in assenza di ulteriori investimenti nel sistema scientifico, soprattutto pubblico, sono in misura significativa destinati ad alimentare il "flusso in uscita" del bilancio di conoscenze del Paese che viene in maniera semplificata indicato con il termine "fuga dei cervelli"⁴⁰;

³⁸ Ad esempio è stato penalizzante per gli Enti Pubblici di Ricerca (EPR) la situazione, durata qualche anno, che vedeva possibilità di assunzione senza vincoli nelle Università, in concomitanza con un sostanziale blocco negli EPR.

³⁹ La Carta europea dei ricercatori (Raccomandazione della Commissione delle Comunità europee dell'11 marzo 2005, n. 251) definisce le regole che dovranno caratterizzare i rapporti fra i datori di lavoro e i ricercatori. La Carta prevede una serie di principi che vanno dalle procedure di reclutamento trasparenti e comparabili a livello internazionale, alla selezione fondata sul merito e affidata a comitati scientifici, dall'incoraggiamento della mobilità al riconoscimento delle esperienze compiute all'estero. La Carta chiede, infine, a chi gestisce e finanzia la ricerca di garantire condizioni adeguate ai ricercatori e assicurare stabilità e prospettive di carriera.

⁴⁰ Poiché la ricerca agisce come un sistema integrato, quello che conta è il saldo: se è fisiologico che i nostri ricercatori vadano all'estero, altrettanto normale dovrebbe essere che ricercatori stranieri scelgano il nostro Paese; invece i flussi in uscita non sono compensati da quelli in entrata. Va anche tenuto presente che l'attuale modo di lavorare nella ricerca, basato su collaborazioni internazionali e in particolare programmi comunitari, non comporta necessariamente l'esigenza di integrazione fisica delle strutture; in questa ottica, può – entro certi limiti – diventare un'opportunità il fatto che nel mondo operi un numero consistente di ricercatori italiani che possono condividere progetti coordinati con quanti lavorano nel nostro Paese. Non va trascurato inoltre il fatto che rappresentano un valore anche le permanenze temporanee di ricercatori esteri in Italia che già si verificano, sia per maturare un'esperienza presso ambienti di ricerca diversi da quello di provenienza, sia per specializzarsi in settori dove la ricerca italiana è ritenuta all'avanguardia; queste modalità di collaborazione vanno sostenute e promosse. Per attrarre di nuovo ricercatori italiani che hanno avuto significative esperienze all'estero, un elemento condizionante è la possibilità di garantire loro una funzionalità adeguata (vale a dire confrontabile con quella di provenienza) delle strutture dove saranno inseriti. Altrettanto decisiva è la possibilità di attribuire non solo una collocazione professionale accettabile come livello e stabilità, ma anche autonomia e responsabilità a chi è disponibile a rientrare ma che non può accettare posizioni generiche subalterne spesso inevitabili se non si modifica il quadro dell'elevata età e della lunga permanenza degli attuali vertici di gran parte dei gruppi di ricerca italiani.



- il breve tempo di passaggio (un processo sempre più veloce anche rispetto a un recente passato) dalla fase di concezione a quella di utilizzazione economica o sociale del prodotto della ricerca (anche di quella cosiddetta di base) in quasi tutti i settori a tecnologia avanzata e/o socialmente rilevanti; questa tempistica, il cui rispetto segna la possibilità di un Paese avanzato di competere con gli altri, è oggi tipicamente riscontrato variare tra 4 e 7 anni e ne derivano vincoli su contenuti e tempi del processo di formazione-inserimento;
- è accelerata rispetto al passato anche l'evoluzione delle conoscenze scientifico-tecnologiche, la nascita di nuovi ambiti disciplinari ed è moltiplicato il rischio che interi gruppi di ricerca siano tagliati fuori dalle dinamiche e dagli approcci vincenti nella competizione globale.

7.2 I vincoli normativi e finanziari

Nel caso degli Enti pubblici di ricerca italiani e, in particolare del CNR, si pongono, come segnalato nella parte introduttiva, ulteriori difficoltà che hanno reso il quadro difficilmente gestibile. Relativamente alle esigenze di formazione e inserimento vengono segnalate:

- sul piano della situazione oggettiva un'età media dei ricercatori e tecnologi molto elevata come illustrato nei paragrafi precedenti;
- sul piano finanziario l'insufficienza dell'apporto del Contributo ordinario dello Stato, non solo come effetto diretto di limitazione immediata delle disponibilità, ma anche perché il ricorso alternativo ad altri tipi di entrate legate a sistemi di finanziamento competitivi, oltre a generare aleatorietà, richiede competenze al massimo livello di qualità e aggiornamento, per costruire le quali servono risorse finanziarie; considerato che il CNR riceve quote importanti di entrate dal successo della partecipazione a bandi, si rischia di innescare un circolo vizioso con effetti potenziali molto gravi;
- sul piano normativo il blocco generalizzato delle assunzioni a tempo indeterminato che è protrato⁴¹ dal 2002 e che è stato accompagnato (con effetti psicologici devastanti anche in termini di percezione delle prospettive) da molteplici prescrizioni di taglio degli organici, poste negli anni recenti da varie norme in particolare a livello di Legge Finanziaria.

Le poche assunzioni a tempo indeterminato che è stato possibile effettuare sono state, come già illustrato, il risultato del completamento di un "micidiale" percorso ad ostacoli (che comprendeva quattro passaggi tutti soggetti ad approvazioni esterne: verifiche del fabbisogno di personale attraverso lo strumento del Piano Triennale; attivazione delle procedure di mobilità fra amministrazioni; autorizzazione a bandire; autorizzazione ad assumere) per conseguire l'utilizzo mirato delle poche possibilità offerte dai meccanismi di deroga al blocco delle assunzioni.

A completare la negatività del quadro contribuiscono le limitazioni poste negli ultimi anni anche sulle assunzioni a tempo determinato con fondi derivanti dal Contributo ordinario dello Stato di cui si è già detto nella parte introduttiva del presente documento (cfr. nota 2).

⁴¹ Dal quadro fin qui delineato è evidente che un blocco generalizzato delle assunzioni nel settore scientifico per più di 5 anni equivale alla perdita quasi irreversibile della creatività di una intera generazione di giovani di cui il Paese ha già sostenuto i costi di preparazione.



Sono già state rappresentate le esigenze di ulteriore intervento sul fronte degli avanzamenti per recuperare il pregresso appiattimento.

Queste limitazioni sono intrinsecamente incompatibili con la realizzazione di un significativo disegno strategico sulla valorizzazione delle risorse umane, anzi addirittura limitano fortemente il normale svolgimento delle attività del CNR, come già sottolineato in sede di Piano Triennale nel 2005 e nel 2006.

7.3 Le nuove prospettive

Il quadro finanziario

L'analisi delle risorse finanziarie va correlata alla possibilità di assolvimento della missione dell'Ente in modo equilibrato nei diversi elementi che la compongono. Lo sviluppo di nuove conoscenze e di nuove tecnologie è essenziale per un sistema produttivo che vuole essere non solo competitivo ma all'avanguardia nel sistema globale. Gli obiettivi fondamentali ripresi nella dichiarazione di Lisbona possono essere raggiunti solo attraverso un profondo cambiamento culturale capace di rimettere la conoscenza e quindi la ricerca al centro dell'intero sistema Paese.

Se come giusto si vuole dare spazio ad attività di ricerca in grado di produrre conoscenza non condizionata solamente da esigenze applicative immediate capace di creare le condizioni per lo sviluppo culturale e tecnologicamente innovativo del Paese, occorre adeguare di conseguenza l'entità del Contributo ordinario dello Stato.

Si ricorda, infatti, che il Contributo ordinario ha una valenza insostituibile rispetto ad entrate di altro tipo per due ordini di motivi:

- poiché il CNR utilizza il finanziamento del MUR per contribuire con la propria quota a finanziare le opportunità di collaborazione che richiedono il cofinanziamento, la riduzione della quota di finanziamento proveniente dallo Stato compromette la capacità del CNR di promuovere e partecipare ai programmi in partenariato;
- come già accennato, le ricerche in partenariato hanno vincoli spesso condizionanti nelle finalità delle ricerche concordate.

La soluzione diretta e coerente con la missione affidata al CNR dalla legge sarebbe ovviamente un incremento del Contributo ordinario dello Stato, che basterebbe di piccola entità.

La recente evoluzione, a seguito delle modifiche normative intervenute e, in particolare della Legge Finanziaria 2007, presenta luci e ombre.

Sul piano delle risorse finanziarie duole dover rilevare che:

- nel 2006 rispetto al 2005 si è avuta un'importante riduzione (- 8 milioni di euro nella dotazione ordinaria; - 3 milioni di euro per effetto del cosiddetto "taglia spese");
- la riduzione sull'entità del Contributo ordinario nel 2007 rispetto al 2005 ammonta a 39 milioni di euro.

L'entità cumulata nel biennio delle riduzioni rispetto al semplice mantenimento del pur esiguo valore 2005 supera i 52 milioni di euro. Per illustrare l'impatto di questi tagli la



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

tabella 12 mette in relazione l'entità delle diminuzioni con alcune grandezze critiche degli investimenti del CNR; per meglio comprendere gli effetti concreti della riduzione subita, si consideri che il taglio cumulato è pari a tre volte la somma delle spese previste per le attività di Ricerca Spontanea a Tema Libero. O, in altri termini, corrisponde quasi all'importo utilizzato nel 2006 dagli Istituti proveniente dai trasferimenti dal centro.

Tabella 11

Riduzione Risorse Ordinarie (2005-2007) e grandezze critiche di confronto	
Tipologia	Importo
Taglia spese nel 2005	3,2
Taglia spese nel 2006	2,7
Riduzione Contributo Ordinario 2006 rispetto al 2005	7,6
Riduzione Contributo Ordinario 2007 rispetto al 2005	39
Totale cumulativo delle riduzioni	52,5

Valori in milioni di euro

I dati 2005 fanno riferimento al Bilancio consuntivo 2005. I dati 2006 fanno riferimento al Preconsuntivo 2006. I dati 2007 fanno riferimento al Bilancio di previsione 2007 redatto in coerenza con le indicazioni ministeriali.

Tabella 12

Utilizzazioni critiche di confronto				
Tipologia	2005		2006	
	previsti	realizzati	previsti	realizzati
Ricerca Spontanea a Tema Libero (<i>spese vive</i>)	11	3,5	17	2,9
Trasferimenti agli istituti di risorse a gestione decentrata	35		68	

Valori in milioni di euro

I dati 2005 fanno riferimento al Bilancio consuntivo 2005; i dati 2006 fanno riferimento al preconsuntivo 2006; i dati previsti per la RSTL fanno riferimento al Piano triennale 2006-2008.

Il programma di valorizzazione delle risorse umane dipenderà in misura decisiva per la parte formativa (soprattutto assegni di ricerca spesati su finanziamenti esterni) oltre che dall'entità del contributo dello Stato dalla capacità sviluppata dalle strutture dell'Ente di accedere a finanziamenti di tipo competitivo. Questa capacità è stata già dimostrata dal CNR, come illustrato in precedenti paragrafi. Non è fortuita la correlazione fra dinamica della mobilitazione di risorse e dinamica delle risorse finanziarie generata da contratti attivi per il CNR.

L'accesso al VII P. Q. dell'Unione Europea⁴² e l'accesso ai finanziamenti derivanti dalle collaborazioni con le Imprese e, più in generale, tutti i meccanismi di partenariato dovranno

⁴² Occorre puntualizzare alcuni aspetti relativi alla capacità di accesso da parte del mondo della ricerca Italia alle risorse finanziarie messe a disposizione del VII Programma Quadro dell'UE.



essere non solo perseguiti con grande decisione ma anche, ove possibile, gestiti in modo da mantenere o addirittura superare il “raddoppio” della dotazione ordinaria in maniera stabile per almeno cinque anni.

Solo così infatti sarà possibile destinare integralmente le risorse ordinarie alle sole spese di personale integrando con fondi “esterni” la quota parte del Contributo ordinario dello Stato che è utilizzata per contribuire (purtroppo anche ora solo in parte) alle spese di funzionamento. Assumono una rilevanza molto positiva in questo quadro di riferimento le recenti decisioni assunte dal MUR di affidare compiti e risorse al CNR attraverso strumenti quali gli Accordi di Programma. In particolare, sono previste risorse specifiche sia per il finanziamento del segmento Mezzogiorno dell’iniziativa MERIT (MEDical Research in ITaly), sia per il finanziamento di altre collaborazioni pubblico-privato, promosse e guidate dal CNR con fondi MUR, come ad esempio quella recentemente avviata in Calabria sui temi dell’uso razionale dell’energia e della domotica.

Occorre sottolineare la circostanza che la disponibilità a creare *partnership* progettuali è propedeutica ad importanti sviluppi quali:

L’Italia contribuisce alle “risorse proprie” dell’Unione Europea con una quota pari a circa il 14% del totale (Fonte: Financial Report dell’UE 2004 e 2005); si ricorda che le “risorse proprie” sono costituite da dazi doganali, diritti agricoli e aliquote prelevate sulla base imponibile armonizzata dell’IVA e sul reddito nazionale lordo (in altre parole ciascun Paese contribuisce in funzione della dimensione della propria economia espressa attraverso gli indicatori appena esposti). I gruppi di ricerca italiani hanno avuto accesso (escludendo le risorse connesse ai Joint Research Centre) ad una quota pari al 9% delle risorse complessive messe a disposizione dal VI P.Q.; se si prende in considerazione la sola parte di risorse del VI P.Q. trasferita ai 25 Paesi dell’UE la quota italiana sale al 10% (Fonte: MUR-DCSSIRST-VI Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo della UE - Dati sulla partecipazione Italiana, ottobre 2004). Da questo punto di vista è corretto affermare che nel nostro Paese è entrato meno di quanto è stato versato (occorre precisare che i dati del MUR si riferiscono a stime realizzate analizzando quasi la metà dei finanziamenti effettivamente disponibili; comunque da una comunicazione privata con l’estensore del rapporto risulta che, dall’analisi dei finanziamenti complessivi del VI P.Q., il dato è sostanzialmente confermato).

Non è però realistico dedurre da quanto sopra illustrato un giudizio negativo sulle capacità delle strutture di ricerca italiane di accedere ai fondi comunitari. E’ vero invece il contrario. Infatti, il peso del “sistema ricerca Italia” sul totale dei Paesi dell’Unione Europea, in termini di numero di ricercatori e in termini di risorse disponibili, è stimato pari a circa il 6% e a circa l’8% rispettivamente (cfr. tabella Appendice 2). Di conseguenza, se questo valore viene rapportato a quello relativo all’accesso alle disponibilità del VI P.Q. (9%) risulta una elevata competitività del sistema italiano. Da questo punto di vista pertanto i risultati conseguiti assumono un rilievo significativo in termini di capacità di reperire risorse dall’UE.

In altri termini se il conferimento di risorse è finanziato dal sistema Paese nel suo complesso, l’accesso dovrebbe essere correlato alle dimensioni del sistema ricerca che, come è noto, sono più della metà di quello che dovrebbero essere se fossimo allineati alla media europea. In definitiva, le prestazioni del sistema ricerca sono superiori a quanto sarebbe “proporzionato” aspettarsi a quelle di altri rilevanti Paesi dell’UE. Dalla tabella in appendice 2 risulta evidente infatti come il finanziamento pro capite per ricercatore ottenuto dall’Italia dai progetti del VI P.Q. (6.347 euro) sia significativamente migliore rispetto a quello ottenuto da Francia (4.194 euro), dalla Germania (3.772 euro) e dalla Spagna (2.716 euro).

Per quel che riguarda il confronto all’interno del sistema della ricerca nazionale, va osservato che il CNR a fronte di un peso di circa il 6% (cfr. tabella n. 1) in termini di unità di personale sul numero totale di unità di personale che opera nel sistema della ricerca italiana pubblica e privata, preleva circa il 9% (Fonte: CNR- Ufficio Promozione e rapporti con l’UE) della quota italiana di accesso alle disponibilità del VI P.Q..

Esistono, sicuramente, margini di miglioramento che possono essere conseguiti, come già detto, attraverso la costruzione di maglie integrate nazionali formate da attori pubblici e privati che in partenariato presentano progetti all’UE, tuttavia, vista la performance dei gruppi di ricerca italiani, per aumentare la capacità di accesso la terapia primaria sarebbe quella di aumentare il numero di ricercatori e di avere maggiori risorse al fine di poter cofinanziare i progetti comunitari.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

- la costruzione di “maglie” (nel senso di posti di più ampie reti europee) integrate nazionali di soggetti pubblici e privati per la partecipazione di bandi previsti nel VII P.Q.;
- una partecipazione più organizzata e mirata alle iniziative di ricerca e sviluppo che saranno oggetto degli interventi da PON⁴³ e POR a livello territoriale;
- la possibilità di facilitare il concreto decollo, con il coinvolgimento delle Imprese nazionali, di programmi dimostrativi nelle aree dell'uso nazionale dell'energia e della protezione dell'ambiente gestiti dalle Regioni o da altri Ministeri, anche con risorse apposite allocate nella Legge Finanziaria 2007.

In questo contesto è potenzialmente utile anche l'aumento deciso nella legge Finanziaria 2007 delle risorse destinate a programmi di ricerca, anche in partenariato pubblico-privato, attraverso il nuovo strumento FIRST⁴⁴ che offre l'opportunità al CNR di svolgere la funzione di terminale intelligente (*hub*) di “organizzazione e concertazione” di proposte programmatiche e di conseguenti attività di ricerca per la realizzazione di reti nazionali integrate con partner pubblici e privati.

⁴³ Per il PON Ricerca sono stanziati circa 7 miliardi di euro in 7 anni ed è in corso di stesura presso il MUR il documento di indirizzo denominato Quadro Strategico Nazionale.

⁴⁴ Introdotta nella Legge Finanziaria 2007 unifica, innovando, i vari fondi relativi a progetti di ricerca di interesse nazionale, FAR, FIRB, e per la parte di competenza del MUR il fondo aree sottoutilizzate di cui all'art. 61 della L. 289/2002.



Lo sviluppo delle risorse umane

Per quanto riguarda più direttamente lo sviluppo delle risorse umane i segnali sono prevalentemente positivi.

Sul fronte dei riconoscimenti ai dipendenti sono da segnalare:

- il completamento dell'applicazione del vecchio CCNL che ha consentito in applicazione del già accennato art. 64, l'avanzamento di oltre 450 ricercatori e tecnologi, nonché in applicazione dell'articolo 54 del citato CCNL l'avanzamento di circa 600 unità di personale tecnico-amministrativo;
- la conclusione del rinnovo del CCNL scaduto nel 2001 che ha assicurato per ricercatori e tecnologi, oltre ad un aumento medio lordo mensile pari a 305 euro pro capite, una più rapida progressione di carriera con la riduzione di un anno per il passaggio alla prima classe stipendiale; la possibilità di bandire nuovi concorsi per l'avanzamento nei livelli del personale già operante nell'Ente senza la necessità di chiedere ulteriori autorizzazioni esterne, nonché la possibilità di utilizzare per tali avanzamenti le graduatorie degli idonei del già citato art. 64 del precedente contratto; l'istituzione di un fondo di incentivazione destinato ai gruppi di ricerca oltre che ai singoli dipendenti ed alimentato dai proventi di progetti di ricerca, consulenza e formazione finanziati da risorse pubbliche o private diverse da quelle destinate al funzionamento ordinario.

Nonostante i vincoli sopra descritti nel 2006 con le deroghe concesse per il 2005 è stato possibile procedere all'assunzione di complessive 79 unità di personale di cui 25 vincitori dei concorsi dell'intesa MUR/CNR e, per la restante quota, con parziale utilizzo sia di graduatorie di merito di concorsi a tempo indeterminato precedentemente svolti, sia delle valutazioni positive di personale assunto con la cosiddetta "tenure track" dall'INFM prima dell'accorpamento.

Relativamente alle esigenze di stabilizzazione e immissione di nuove leve si è accennato precedentemente al lavoro di predisposizione e avvio già svolto⁴⁵. I fatti nuovi rilevanti sono molteplici:

- è un fatto concreto positivo la destinazione in Finanziaria già dal 2007 di risorse (limitate ma significative) per un piano straordinario di assunzioni di ricercatori e per interventi di stabilizzazione;
- va apprezzata la decisione sempre in sede di Finanziaria 2007 di togliere la sequenza di passaggi vincolanti per le procedure di assunzione a tempo indeterminato che aveva effetti molto negativi, come già detto.

D'ora in poi a partire dal 2008 gli Enti potranno programmare le loro assunzioni con ragionevole certezza, ma con due incisive condizioni al contorno:

⁴⁵ A tale riguardo si ricorda: l'assunzione a tempo determinato di 122 unità di personale per contribuire alla realizzazione delle attività programmate; l'assunzione a tempo indeterminato con l'impiego delle deroghe concesse per il 2005 di complessive 79 unità di personale con parziale utilizzo sia di graduatorie di merito di concorsi a tempo indeterminato precedentemente svolti sia delle valutazioni positive di personale assunto con la cosiddetta "tenure track" dall'INFM prima dell'accorpamento; l'autorizzazione a bandire 118 unità di personale a tempo indeterminato; l'avvio dei concorsi per 234 posizioni nel Mezzogiorno relativi all'Intesa MUR/CNR e la formalizzazione delle prime assunzioni conseguenti.



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione

- vincolo di spesa per le assunzioni pari al controvalore delle retribuzioni del personale cessato dal servizio nell'anno precedente (in altre parole organico costante non nei numeri, ma nei costi)⁴⁶; va tenuto presente che l'uscita di un dipendente ad alto costo perché apicale e al massimo dell'anzianità di servizio può consentire l'ingresso di due giovani a livello iniziale;
- vincoli di spesa complessiva per il personale a un tetto che, come si è già fatto cenno, è correlato all'entità delle risorse correnti complessive utilizzate.

In definitiva si può affermare che sono disponibili, pur con gravi limitazioni, soprattutto finanziarie, le condizioni minime perché si possa predisporre un piano di valorizzazione che sia documentato nell'analisi, condivisibile nelle proposte e con ragionevole probabilità di essere realizzato. L'aspettativa al riguardo dei giovani e più in generale di quanti hanno creduto e investito in una professione nella ricerca pubblica è grande e non va delusa.

7.4 Ricognizione delle risorse finanziarie mobilitabili per l'intervento

Le diverse modalità di reperimento delle risorse finanziarie utilizzabili per un piano triennale di stabilizzazioni, assunzioni e avanzamenti, sono esposte nella tabella 13.

⁴⁶ Il comma 643 art. 1 della Legge Finanziaria 2007 ha previsto che per gli anni 2008 e 2009 gli Enti di ricerca possono procedere ad assunzioni di personale nel limite dell'80% delle entrate correnti complessive, purché entro il limite delle risorse relative alle cessazioni intervenute nell'anno precedente. Ciò premesso, considerato che tale tipologia di limitazioni ricalca quella già vigente da anni per il sistema universitario, si ritiene che, al pari di quanto appunto previsto per le Università statali, gli interventi in tema di assunzioni non possono più essere rapportati ad una pianta organica la cui rigidità peraltro non consente l'adozione di provvedimenti legati ad un fabbisogno contingente o a politiche contrattuali. Si ritiene pertanto che anche per gli Enti di ricerca debba considerarsi superato il vincolo della dotazione organica, vista l'introduzione dei sovraccitati limiti finanziari.



Tabella 13: modalità di reperimento delle risorse per il piano assunzioni 2007-2009

FONTI						
			risorse 2007	risorse 2008		risorse 2009 per cessazioni 2008
				per cessazioni 2006	per cessazioni 2007	
Riutilizzo budget	Ricercatori e Tecnologi	Udp		102	100	100
		M€		8,3	8,1	8
	Tecnici e Amministrativi	Udp		164	150	160
		M€		6,5	5,9	6,3
	Totale	Udp		266	250	260
	M€		14,8	14	14,3	
			nuove risorse 2007	nuove risorse 2008	nuove risorse 2009	
Stanziameti Legge Finanziaria 2007	Comma 520 ¹	M€	7	3,5		
	Comma 652 ²	M€	4,5	13,5		
	Comma 519	M€	1			
	Totale	M€	12,5	17		
Applicazione CCNL ³	ex art. 9	Udp	140			
	comma 3	M€	0,9			
	ex art. 15	Udp	60			
	comma 8	M€	0,4			
	ex art. 15	Udp	172			
	comma 5, 6 e 7	M€	1			
	ex art. 8	Udp	647 ⁴			
	comma 5 e 6	M€	1,8			
Totale	Udp	1.019				
	M€	4,1				
Totale complessivo		M€	16,6	45,8	14,3	

¹ La quota prevista è stata calcolata sulla base del personale a tempo indeterminato (17 mila unità) operante presso tutti gli Enti di ricerca (Fonte MEF: Conto annuale 2005); laddove il CNR con 6.500 unità pesa per circa il 37%

² La quota è stata stimata sulla base del personale a tempo indeterminato (12,1 mila unità) operante presso tutti gli Enti di ricerca esclusi ISTAT, ISS e ISPSP (Fonte MEF: Conto annuale 2005), laddove il CNR con una percentuale sottostimata pesa per circa il 54%

³ Sono già stati stanziati, inoltre, 1,25 milioni di euro per le progressioni economiche di cui all'art.8 comma 3 (ex art. 53) e i passaggi di fascia di cui all'art. 8 CCNL secondo biennio

⁴ Interventi 2006 la cui conclusione è prevista entro il 2007



B. Il quadro attuale e la recente evoluzione



C. LO SVILUPPO DELLE RISORSE INTERNE: IMMISSIONI E CARRIERE

8. Un programma di interventi per ricercatori e tecnologi

8.1 La necessità di un approccio sistemico

E' evidente che solo in un contesto di programmazione pluriennale delle attività, che possa contare su di una coerente disponibilità di risorse finanziarie è possibile costruire e realizzare un disegno di corretta valorizzazione e gestione dell'ingente patrimonio di risorse umane delineato nei paragrafi precedenti. I contenuti del programma debbono avere il merito come riferimento, quanto alla selezione, e devono comprendere ovviamente sia meccanismi di formazione e inserimento, sia meccanismi selettivi di progressione di inquadramento ed economica basati anche questi su rigidi criteri di valutazione della professionalità e dei risultati anche ai fini dell'assunzione di posizioni di guida sia di programmi di attività, sia di strutture.

Per quanto riguarda il processo di formazione e inserimento⁴⁷ vanno sfatati due pregiudizi contrapposti, entrambi radicati e nocivi:

- non è percorribile (oltre ad essere ingiusto) bloccare per un lungo periodo ogni possibilità di stabilizzazione e non è nemmeno vero che la situazione di incertezza legata al contratto a termine induca sempre e comunque nei ricercatori motivazione a "produrre" di più;
- non è realistico immaginare che tutti coloro che si sono accostati al mondo della ricerca abbiano "diritto" alla certezza di raggiungere prima o poi l'agognata stabilizzazione; è vero però che a tutti debbono essere offerte opportunità e che deve essere noto a priori con quali regole le selezioni avvengono, chi le gestisce e, impegno non meno importante, con quali tempi si realizzino.

E' quindi necessario coniugare una più attenta definizione di interventi mirati su singole figure (per esempio una politica per i dottorati di ricerca o una razionalizzazione nell'impiego dello strumento assegni di ricerca) con una visione di insieme che sia coerente, rappresentabile in modo convincente all'interno e all'esterno dell'Ente e percepita come tale dai destinatari.

Come esempio di visione organica può essere utile far riferimento a una curva virtuale di selezione che correla un potenziale "target" di assunzioni con il numero da ritenere fisiologico di giovani in formazione o comunque attivi nei vari stadi "propedeutici" all'assunzione. Nel grafico seguente la curva indicata come "selezione teorica uniforme" è calcolata assumendo che, per ogni passaggio, in media il 70% proceda nel percorso e quindi il 30% esca dal processo di selezione. La curva indicata come "selezione teorica differenziata" è calcolata invece assumendo una selettività maggiore (50% di permanenza) nel primo passaggio e riducendola fino all'ultimo passaggio (90% di permanenza). In un sistema a regime la "policy di selezione" potrebbe essere un "patto" tra l'Ente e i giovani che entrano nel sistema, nel senso di una ragionevole previsione convenuta nell'ambito delle procedure di formazione e inserimento. Gli istogrammi nel grafico 36, che rappresentano le

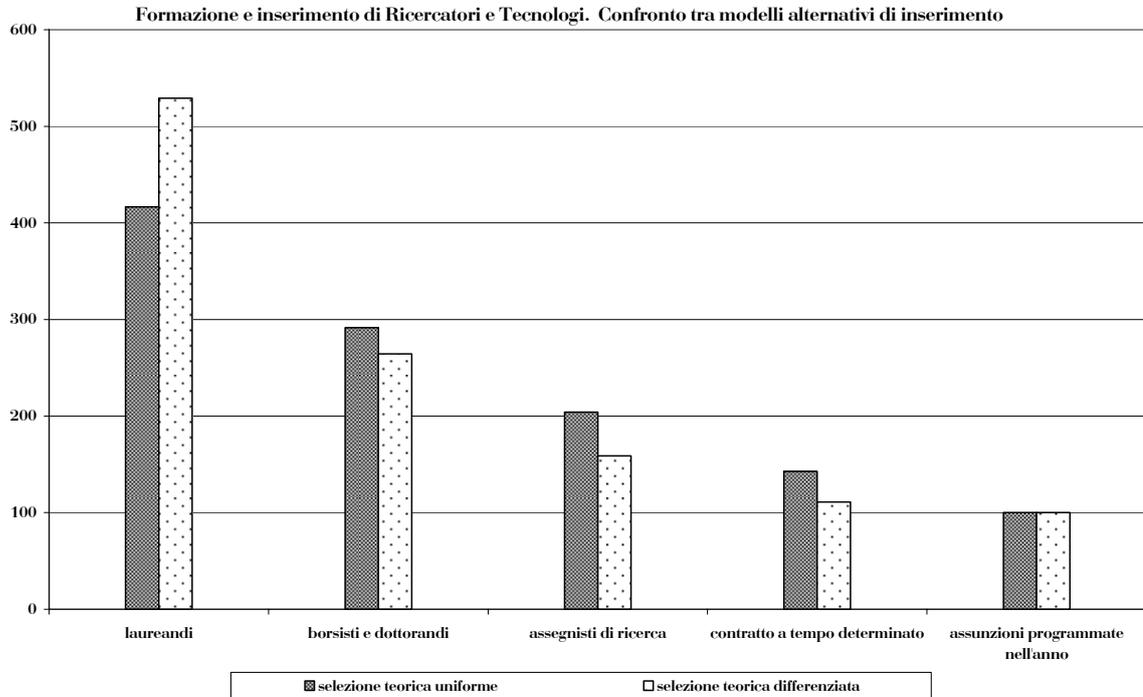
⁴⁷ Si usa l'espressione *tenure track*, non solo nel mondo anglosassone, per significare quel segmento di percorso che assicura a un ricercatore (o a un docente in particolare nelle Università americane), un'elevata probabilità di raggiungere la stabilità se sono soddisfatte opportune condizioni. Il termine *ladder* si usa in inglese soprattutto nell'espressione *dual ladder* per indicare il doppio percorso di carriera possibile nelle strutture di ricerca: quello verso la figura del *senior scientist* in alternativa a quello con più netto contenuto manageriale.



C. Lo sviluppo delle Risorse interne: immissioni e carriere.

considerazioni appena espresse, sono “normalizzati” al valore convenzionale di 100 assunzioni di ricercatori-tecnologi all’anno.

Grafico 36



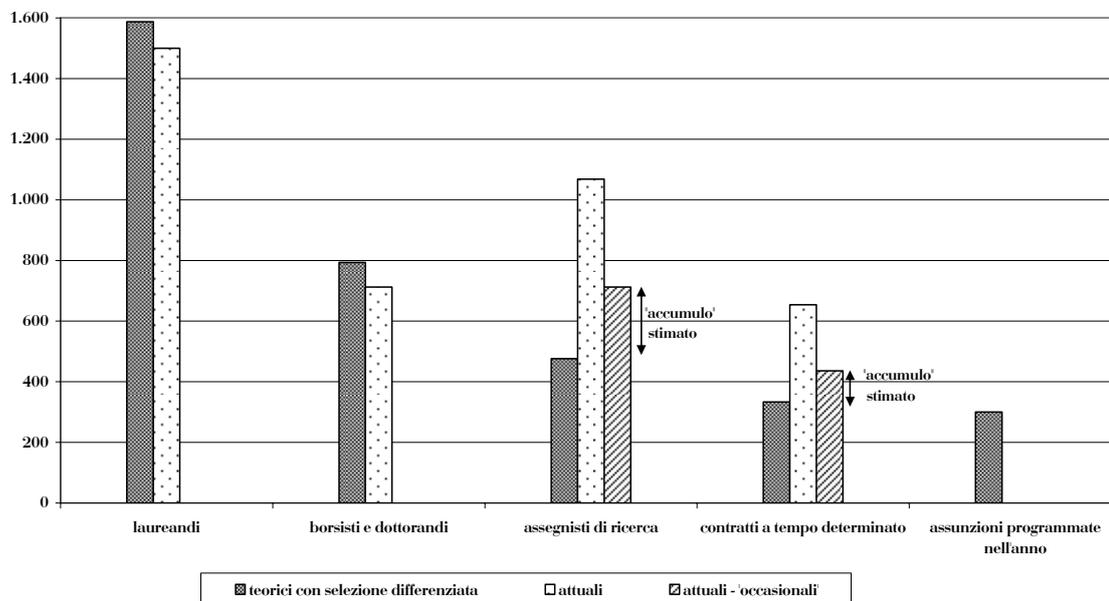
*dati al 31/03/2006

Come si vedrà successivamente, in base al “*turn-over*” e a un ragionevole obiettivo di ringiovanimento dei quadri il numero di assunzioni potrebbe nei prossimi anni superare un valore medio di 300 unità all’anno. Conseguentemente il flusso ai vari stadi illustrati precedentemente potrebbe venire dimensionato proporzionalmente.



Grafico 37

Formazione e inserimento di Ricercatori e Tecnologi
Confronto tra modello di selezione teorico e valori effettivi



*dati al 31/03/2006

Confrontando la curva di selezione teorica normalizzata a 300 assunzioni all'anno con gli attuali numeri di persone a vario stadio del processo di formazione e inserimento nel CNR risulta che:

- il numero di laureandi può essere ulteriormente potenziato;
- il numero dei borsisti e dottorandi è adeguato se si osserva che c'è spazio per iniziative che aumentino il coinvolgimento diretto del CNR nei dottorati universitari dei quali va riconosciuto in molti casi un "taglio" prevalente poco finalizzato e piuttosto "isolato"; quantomeno questa percezione è diffusa nel mondo produttivo che non assume sistematicamente dottori di ricerca;
- il numero degli assegnisti va interpretato alla luce di due effetti:
 - la presenza, in aggiunta al personale che effettivamente si trova in una fase del più articolato processo di formazione, anche di personale che svolge specifiche attività legate alla realizzazione di progetti finanziati da terzi con contenuti non riconducibili a filoni stabili di attività dell'Ente⁴⁸;
 - effetto di "accumulo" negli ultimi anni derivante dal blocco e dalla non programmabilità di cui si è detto;

⁴⁸ Si presume che su circa 1.000 attuali assegnisti, una quota pari orientativamente a un terzo sia corrispondente ad attività specifiche a carattere occasionale e che circa 500 siano nel fisiologico processo formativo come definito dalla curva teorica; corrispondentemente si può stimare che i restanti circa 230 siano dovuti all'effetto "accumulo".



C. Lo sviluppo delle Risorse interne: immissioni e carriere.

- risulta sostanzialmente in linea il numero dei dipendenti con contratto a tempo determinato, se si osserva che per questi valgono le considerazioni analoghe di cui al punto precedente per attività “specifiche” a carattere occasionale⁴⁹.

In una situazione a regime, alla duplice finalità sia degli assegni di ricerca sia dei contratti a termine, dovrebbe corrispondere una duplice modalità di finanziamento, nel senso che quelli volti a finalità connesse con un fisiologico processo di formazione dovrebbero essere prevalentemente finanziati con fondi ordinari. Per ora purtroppo questo non è stato possibile a causa dell'esiguità del Contributo ordinario dello Stato e non sarà possibile in prospettiva per l'accennata limitazione introdotta.

E' importante esplicitare le opportunità che possono essere offerte anche a chi non prosegua le diverse fasi del processo di formazione-inserimento. Le prospettive alternative sono riconducibili a tre filoni:

- i rapporti tra CNR e Imprese facilitano, anche per effetto di contatti diretti con gli interessati, l'inserimento di chi abbia acquisito concrete esperienze al CNR, non solo per attività di ricerca, ma anche per altri compiti tecnico-scientifici quali la progettazione e la direzione di strutture produttive;
- i rapporti tra CNR e Università hanno sempre dato luogo a scambi di personale (per la verità prevalentemente verso l'Università considerata da molti una “prima scelta”) che possono essere meglio definiti e organizzati anche con riferimento a Consorzi sia di ricerca, sia di trasferimento tecnologico la cui consistenza è negli ultimi anni sensibilmente in crescita;
- un'altra possibilità è offerta dalla crescente domanda nella Pubblica Amministrazione (in particolare a livello regionale) di personale con funzioni (e quindi con preparazione) tecnico-scientifiche; si pensi ai settori dell'ambiente, del sistema qualità, della salute e ai servizi connessi; per questi settori si potrebbe riconoscere ai fini dell'immissione una concreta valorizzazione dell'attività precedentemente svolta in strutture pubbliche di ricerca quali il CNR.

3.2 Come superare le condizioni di incertezza

Per dare coerenza e continuità non solo al disegno, ma anche alla sua realizzazione, il Consiglio di Amministrazione ha deciso d'intesa con il Consiglio Scientifico Generale l'attivazione di un gruppo di lavoro permanente dedicato allo “Sviluppo Risorse Umane” con la partecipazione di componenti del Consiglio Scientifico Generale, di alcuni Direttori di Dipartimento e alcuni Direttori di Istituto e con il supporto della struttura Amministrativa Centrale. L'attività del gruppo è stata finalizzata a definire un insieme organico di interventi per realizzare sia un efficace inserimento dei giovani, sia la valorizzazione del personale dell'Ente. Si sottolinea l'utilità a questo fine del sistema di programmazione ed allocazione delle risorse e in particolare di SIGLA con riferimento specifico ai dati sui *curricula* e più in generale su qualificazione anche dei collaboratori non dipendenti.

A questo scopo nel quadro di un uso coordinato e non fortuito delle diverse modalità di formazione e collaborazione temporanea, dalle borse di studio, all'assegno di ricerca, al

⁴⁹ Assumendo che su circa 650 attuali dipendenti con contratto a termine circa un terzo sia per attività specifiche a carattere occasionale, risulterebbe abbastanza limitato in questo caso l'effetto “accumulo”.



C. Lo sviluppo delle Risorse interne: immissioni e carriere.

contratto a termine prevedendo in particolare la valorizzazione del dottorato di ricerca sono state avviate le seguenti azioni preparatorie:

- verifica ed eventuale revisione delle aree disciplinari e dei settori tecnologici di cui nella parte B del presente documento;
- individuazione di aree disciplinari omogenee per la selezione del personale (con l'obiettivo anche di consentire l'utilizzo dello strumento dell'idoneità per l'immissione in ruolo), nonché per l'avanzamento di carriera;
- individuazione di figure professionali e competenze disciplinari prioritarie e corrispondente programmazione pluriennale delle assunzioni;
- formulazione di bandi di selezione non eccessivamente mirati, non solo per evitare le distorsioni dei "bandi fotografie", ma anche per costruire graduatorie di idonei in numero anche più ampio delle posizioni bandite; è un elemento per superare l'aleatorietà e possono essere studiate formalizzazioni utili per gli interessati⁵⁰;
- aumento della trasparenza nella composizione delle commissioni di assunzione e promozione;
- utilizzo programmato dello strumento previsto dal contratto (art. 15 commi 5 e 6) per rendere sistematico e scadenziato e non più occasionale il sistema di avanzamento nell'inquadramento dei ricercatori e tecnologi, tenendo anche conto delle recenti esperienze a tale riguardo.

E' stata, infine, valutata la possibilità di prevedere logiche di immissione in ruolo a livelli retributivi non necessariamente iniziali al fine di riconoscere le progresse esperienze lavorative del personale da immettere in organico.

Questo piano è percorribile perché si è provveduto alla modifica della dotazione organica prevista in modo inadeguato dal D.lgs. n.127/2003 (una preconditione per la possibilità di assumere nel tempo oltre 1.000 ricercatori e tecnologi) e alla predisposizione dei piani di assunzione da sottoporre all'approvazione ministeriale avvenuta poi in occasione dell'approvazione del Piano Triennale 2005-2007⁵¹.

Si è già detto del quadro finanziario, come dell'esistenza di vincoli normativi esterni al CNR, ma anche della loro recente evoluzione. L'Ente non può comunque esimersi dall'agire con determinazione - in coerenza con la "mission" complessiva individuata nel Piano Triennale - nella direzione di passare dal volontarismo occasionale e frammentato a un disegno organico, di valorizzazione delle risorse umane che sia realistico ed esplicitato.

⁵⁰ È in corso di approfondimento la possibilità di formalizzare le assunzioni (o stabilizzazioni) già dalla data di perfezionamento della corrispondente procedura di selezione, con una decorrenza posticipata in connessione con le scadenze future poste dalla Legge Finanziaria 2007 incluse le cessazioni effettive registrate al termine di ciascuna scadenza di fine anno. Altre disposizioni con analoghe finalità potranno essere considerate in sede di rinnovo contrattuale.

⁵¹ Va chiarito il significato dell'approvazione ministeriale alla luce dell'osservazione sul superamento della dotazione organica.



8.3 Quantificazione delle possibilità di assegni di ricerca e di contratti a termine

Le attuali presenze a livello di laureandi, borsisti e dottorandi, nonché di assegnisti assommano a circa 3.200 unità all'anno. Mentre non si anticipano difficoltà insormontabili per mantenere il numero di borsisti e dottorandi si prevedono, allo stato, difficoltà a mantenere il livello di assegni di ricerca se non facendo ricorso alla notevole capacità delle strutture scientifiche di accedere a risorse esterne.

Per alleggerire questo stato di difficoltà, il Consiglio di Amministrazione ha stanziato, per il 2007, la somma di 1,5 milioni di euro da destinare ad assegni di ricerca e dottorati di ricerca per la formazione di giovani ricercatori nell'ambito di attività con ricaduta applicativa di lungo periodo nel campo delle Nanotecnologie, delle Biotecnologie, dell'Informatica e delle Scienze Sociali.

Quanto ai contratti a termine, va ricordato che nel 2005 il CNR, superando una decisione di blocco adottata dal precedente Consiglio Direttivo⁵² ha realizzato una consistente operazione di assunzioni a tempo determinato su fondi ordinari (122 unità di personale) necessaria per assicurare risorse coerenti con la realizzazione delle attività programmate. Come accennato la normativa intervenuta pone limiti ristretti. Uno spazio di contenimento a questi limiti deriva dall'utilizzo di fondi esterni. Per alleviare il vincolo tematico derivante dalla fonte di finanziamento va segnalato che l'art. 19 del CCNL 2002-2005 prevede la possibilità di utilizzare i proventi derivanti dalle attività per prestazioni a committenti esterni consentendo di reperire risorse diverse da quelle istituzionali da destinare all'attivazione di contratti a tempo determinato⁵³.

In tema di personale a tempo determinato è opportuno ricordare che il disciplinare per l'assunzione di tale personale prevede il totale decentramento delle procedure.

⁵² Con la deliberazione n. 259 del 25 luglio 2002 il Consiglio Direttivo autorizzava l'utilizzo dei fondi ordinari esclusivamente per il mantenimento in servizio del personale con contratti in scadenza.

⁵³ A tale scopo è stata istituita un'apposita commissione con il compito di predisporre un regolamento da sottoporre al più presto alla concertazione con le OO.SS.. L'intento è quello di istituire un fondo, alimentato da risorse esterne, che serva a coprire tutte quelle esigenze di personale a tempo determinato da inserire nelle commesse ed alle quali si provvedeva, prima dei limiti imposti dalle ultime finanziarie, con il finanziamento ordinario.



3.4 Quantificazione delle possibilità di assunzione a tempo indeterminato

In linea con le disposizioni della Legge Finanziaria 2007, l'Ente propone il seguente piano triennale di stabilizzazioni e assunzioni (i valori si riferiscono a base annua).

Tabella 14

Ricercatori e Tecnologi: Piano Triennale di stabilizzazioni, assunzioni e avanzamenti

UTILIZZI		2007	2008	2009
Vincitori o idonei di bandi pubblici ¹	Udp	106	320	200
	M€	4,5	13,5	8,5
Idonei di pregressi bandi pubblici o dipendenti a termine con prova selettiva	Udp	116	250	260
	M€	4,9	10,6	11
Totale complessivo	M€	9,4	24,1	19,5

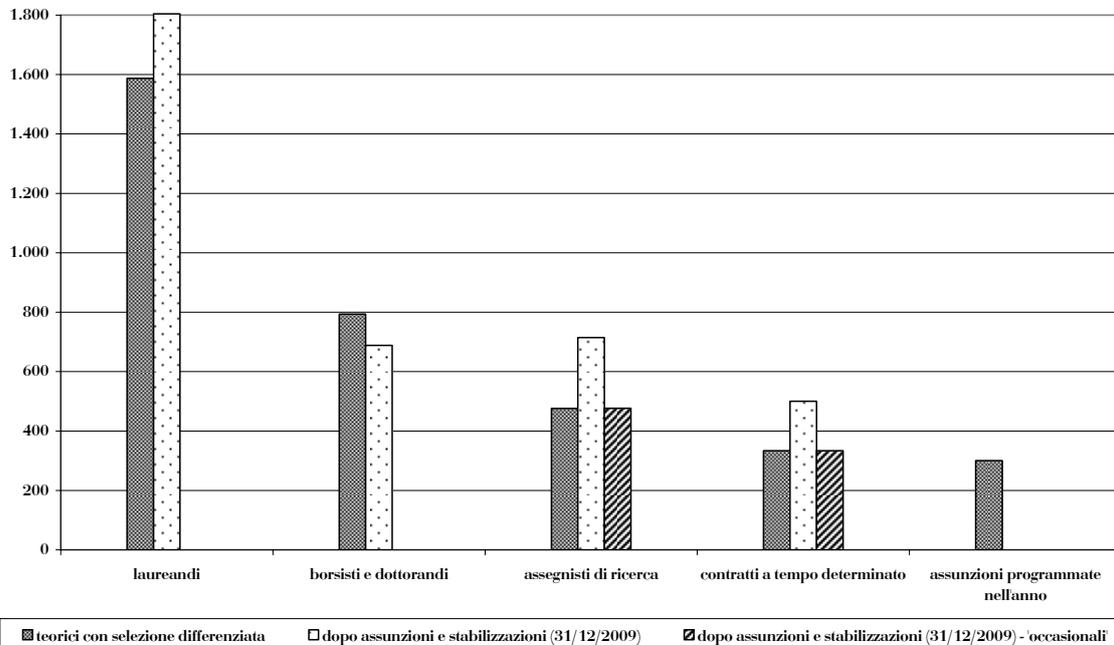
¹ Oltre al completamento di 140 assunzioni nel Mezzogiorno, si fa riferimento a 118 bandi già emessi (che potranno dare luogo all'utilizzo di idonei), nonché a 150 ulteriori posizioni con bandi ancora da emettere

In definitiva il piano prevede nel triennio 2007-2009 la stabilizzazione e/o l'assunzione di circa 1.200 ricercatori e tecnologi, fermo restando il mantenimento in servizio, ai sensi del comma 519 della Legge Finanziaria 2007 ed in attesa del completamento degli interventi di stabilizzazione, del personale in servizio a tempo determinato al 31 dicembre 2006.

Uno dei risultati di maggior rilievo ottenibile con il processo di assunzioni e stabilizzazioni programmate è rappresentato dalla eliminazione del cosiddetto effetto "accumulo" derivato dal precedente blocco delle assunzioni, come si può evidenziare nel grafico 38.

Grafico 38

Confronto tra modello di selezione teorico e valori alla fine del triennio 2007-2009



* proiezione teorica al 31/12/2009.



3.5 Le azioni per la progressione di carriera

In applicazione del nuovo contratto sono stati varati, in tema di personale, una serie di interventi, già approvati dal Consiglio di Amministrazione e già realizzabili a breve, previa intesa con le OO.SS. più rappresentative. Si fa in particolare riferimento:

- alle risorse messe a disposizione dall' art. 15 comma 8 del CCNL e dall' art.9 comma 3 lett. b) del CCNL II^a biennio economico 2004-2005 per la chiamata degli idonei nelle procedure ex art. 64 del precedente CCNL che consentirà il passaggio di livello per circa 200 posizioni;
- alle risorse destinate nel bilancio di previsione 2007 al passaggio di livello per ulteriori 172 posti di cui all' art.15 commi 5, 6 e 7 del nuovo CCNL, su un intervento complessivo di 500 posti nel triennio 2007-2009.

Le quantificazioni economiche sono riportate in tabella 15.

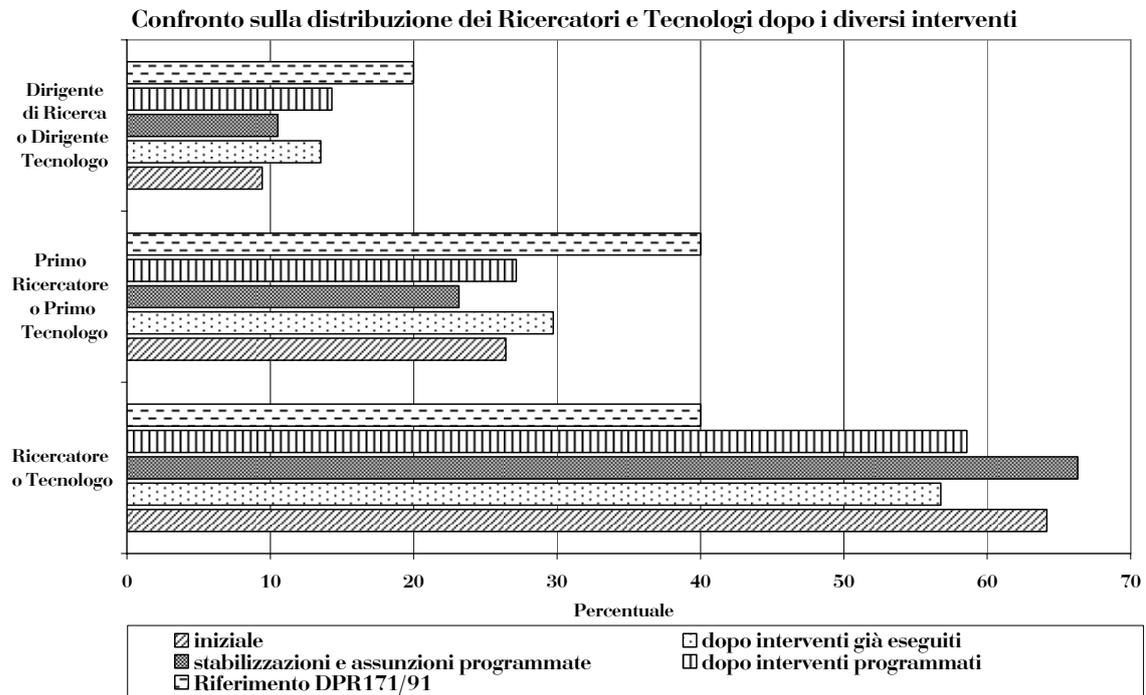
Tabella 15

Avanzamenti Ricercatori e Tecnologi			
	2007	2008	2009
<i>Udp</i>	<i>372</i>	-	<i>328</i>
M€	2,3	-	4,3

Merita particolare attenzione l'obiettivo di razionalizzare la curva di distribuzione dei ricercatori nei diversi livelli.



Grafico 39



*dati al 31/03/2006

Al termine, previsto per il 2009, del processo relativo alle stabilizzazioni/assunzioni e agli avanzamenti programmati si raggiunge un rapporto di numerosità tra i livelli dei ricercatori, rispetto al numero di Dirigenti di ricerca o tecnologi al rapporto 4, 2, 1 spesso menzionato come sequenza di riferimento in un sistema a tre livelli.



Nella tabella successiva è riportata la dinamica dell'età media al termine degli interventi programmati.

Tabella 16

Confronto tra età media del personale per profilo professionale prima e dopo gli interventi programmati

età media*	Dirigenti	Primi ricercatori e tecnologi	Ricercatori e tecnologi
al 31/12/2006	57,2	53,6	44,7
dopo interventi programmati**	57,8	54,3	42,1

*solo personale con contratto a tempo indeterminato

** proiezione al 31/12/2009

L'età media dei ricercatori dopo gli interventi programmati diminuisce complessivamente di poco meno di un anno anche se va sottolineata la circostanza che se non si fossero effettuate nuove assunzioni nel 2009 sarebbe corrisposto un aumento dell'età media di oltre 3 anni. Rilevante è il dato relativo ai soli ricercatori a tempo indeterminato, per i quali si prospetta una diminuzione di circa due anni e mezzo dell'età media rispetto al valore 2006, anche se i valori rimangono ancora alti.

8.6 Nuove opportunità professionali nei progetti di ricerca

Sul fronte della politica adottata dall'Ente per la mobilitazione e valorizzazione delle carriere si deve osservare che l'attivazione dei Dipartimenti stimola l'investitura di esperti con caratteristiche di managerialità in particolare per la formulazione dei progetti e per la gestione progettuale.

Altrettanto importante è il ruolo del responsabile di progetto soprattutto alla luce delle opportunità che si stanno concretizzando sul fronte della funzione di "hub" del CNR. Tale strumento dà sostanza più incisiva al ruolo dei responsabili di progetto in quanto gestori di risorse acquisite in forma top-down dall'esterno.

Sarà compito dei nuovi Direttori di Istituto rendere l'Istituto stesso nodo fondamentale della rete scientifica del CNR, favorendo lo sviluppo delle capacità progettuali e di leadership individuali e assumendo nuovi riconoscimenti e formalizzazioni ed al contempo armonizzando lo sviluppo e la crescita delle potenzialità presenti nell'Istituto, nel quadro delle possibili collaborazioni coordinate dai Dipartimenti.

Dovranno, inoltre, essere approfonditi, al pari di quanto già avvenuto nel 2006, interventi di incentivazione per incoraggiare i ricercatori a perseguire la potenziale valorizzazione delle proprie attività di ricerca.



9. Il personale tecnico professionale e il personale amministrativo

Nella tabella 17 sono riportate le necessità minime di intervento nel triennio per il personale a tempo indeterminato.

Tabella 17

Tecnici e Amministrativi: Piano Triennale di stabilizzazioni, assunzioni e avanzamenti

UTILIZZI		2007	2008	2009
Vincitori o idonei di bandi pubblici	Udp	20		
	M€	1		
Idonei di pregressi bandi pubblici o dipendenti a termine con prova selettiva	Udp	60	120	200
	M€	2,1	4,2	7
Avanzamenti	Udp	647	375	
	M€	1,8	1	
Totale complessivo	M€	4,9	5,2	7

Anche per le opportunità di sviluppo professionale del personale dal IV al IX livello è stato recentemente sottoscritto un accordo in applicazione delle progressioni economiche previste dall'art. 8 comma 3 del nuovo CCNL con le OO.SS. che, sbloccando una precedente situazione di stallo, consente di procedere alla selezione per oltre 600 posizioni delle progressioni nei livelli. Per tale finalità già nel 2006 è stata accantonata la somma di 2 milioni di euro.

Le nuove assunzioni sono riferite a 20 posti di CTER VI livello che verranno banditi nel corso del 2007 previa verifica della più urgente necessità di supporto alle attività di ricerca e ai 54 posti dell'intesa MUR/CNR fra quelli in corso di espletamento.

9.1 Miglioramento della congruenza tra carichi di lavoro e consistenza dello staff

E' stato costituito dal Direttore Generale un gruppo di lavoro per esaminare i carichi di lavoro e la conseguente razionalizzazione dell'impiego del personale tecnico-amministrativo con riferimento specifico al personale amministrativo negli Istituti della cui eterogenea distribuzione si è già detto.

Occorre, inoltre, segnalare l'avvio di una specifica iniziativa per la razionalizzazione dell'utilizzo delle risorse necessarie per il funzionamento delle aree di ricerca; tale iniziativa è stata avviata attraverso la costituzione di un apposito gruppo di lavoro che nel corso del 2006 ha compiuto una ricognizione su tutte le aree, congiuntamente agli attuali responsabili.



9.2 Azioni specifiche per il personale tecnico – professionale

Si è già illustrata la necessità per quanto riguarda il personale tecnico-professionale di un piano di assunzioni anche attraverso la stabilizzazione del personale già formato a tempo determinato.

In fase di negoziato nel prossimo contratto va esaminata l'opportunità di prevedere una figura professionale che consenta un adeguato inserimento di giovani che hanno conseguito la laurea breve. Tale figura potrebbe anche valorizzare personale da lungo tempo all'apice dell'inquadramento nei profili tecnico-professionali (CTER IV).

9.3 Azioni specifiche per il personale amministrativo

Al personale amministrativo dell'Ente è demandata una rilevante funzione nell'ambito della modernizzazione dei processi gestionali finalizzata a migliorare la qualità del supporto offerto alle strutture scientifiche dell'Ente ed all'esterno. Lo sviluppo del sistema SIGLA, compiuto con risorse interne all'Ente, è un esempio di come esistano professionalità rilevanti con la connotazione moderna richiesta dalla competizione con le altre strutture internazionali di ricerca anche sul piano della gestione amministrativa. Simmetricamente vale l'affermazione che la disponibilità e l'impiego di sistemi informatici di alto livello contribuisce alla qualificazione del personale.

Si tenga presente che le funzioni della struttura amministrativa centrale saranno ulteriormente razionalizzate anche attraverso lo sviluppo di sistemi informativi innovativi che dovranno integrarsi nel più ampio processo di trasformazione del sistema documentale. In questo ambito, è in fase avanzata di realizzazione un sistema informativo, altamente qualificato, capace di gestire, progressivamente, l'intero ciclo di vita del documento e di interoperare con gli equivalenti sistemi delle altre pubbliche amministrazioni.

Tutto ciò richiede, nel settore del personale amministrativo, un parziale recupero totale del *turn over* e soprattutto un potenziamento di figure professionali capaci di svolgere le nuove funzioni per la gestione dell'Ente nella direzione non tanto dell'emissione di singoli atti, quanto nella conduzione di processi articolati e interagenti, anche con riferimento a strumenti quali il controllo di gestione che richiedono al CNR ulteriori sviluppi.



10. La formazione continua dei dipendenti

10.1 Le azioni in corso

Il contratto stanziava allo scopo risorse non marginali pari al 2% del monte retributivo e comunque non inferiore all'1% riferito a ricercatori e tecnologi, nonché una quota non inferiore all'1% per il personale amministrativo.

Altre risorse provengono da progetti internazionali quali ad esempio quelli connessi con il programma Short Team Mobility e con gli accordi bilaterali di cooperazione scientifica con Enti stranieri omologhi al CNR.

È stato verificato che il potenziale del CNR può avere valorizzazione nel quadro di iniziative di formazione da attuare a favore di ricercatori di Paesi asiatici, quali in particolare Cina, India e Giappone, nonché di ricercatori italiani, presso i suddetti Paesi, la cui permanenza – anche per periodi di lunga durata (fino a due/tre anni) – potrà trovare copertura finanziaria nelle dotazioni previste nel VII Programma Quadro.

Ogni anno oltre 100 ricercatori CNR (compresi dottorandi e personale non strutturato) svolgono attività di ricerca/formazione presso Istituti di ricerca stranieri nelle diverse discipline scientifiche⁵⁴.

10.2 Prospettive di ulteriore sviluppo

Tra gli strumenti da utilizzare si evidenziano alcune iniziative della Scuola Superiore della Pubblica Amministrazione che adeguatamente rivitalizzate possono contribuire alla realizzazione degli interventi proposti. Un interesse particolare anche per le opportunità di fruibilità differita e moltiplicata rivestono i supporti audiovisivi e i sistemi di formazione a distanza sui quali l'Ente dispone anche di competenze specifiche derivanti dalle attività di ricerca nel settore.

Anche in materia di formazione si rende necessario procedere ad una rivisitazione dei criteri finora adottati. L'obiettivo è rivolto:

- all'attivazione di una banca-dati che, oltre a monitorare gli interventi in materia, consenta l'individuazione in tempo reale del personale formato su specifici temi;
- al miglioramento da parte delle strutture della programmazione delle specifiche linee di attività da sottoporre all'esame del Consiglio di amministrazione;
- all'utilizzo di personale interno per i corsi di formazione generale;
- al ricorso ad una Commissione interna permanente per la valutazione dei risultati.

Con riferimento a tali criteri è in via di definizione un accordo con le OO.SS. per l'utilizzo di 5,1 milioni di euro corrispondente agli stanziamenti per l'attività di formazione degli ultimi due esercizi.

⁵⁴ L'analisi dei curricula dei ricercatori del CNR mostra un elevato periodo di "internazionalizzazione" sia in termini di permanenza in strutture di ricerca estere, sia in termini di collaborazione in corso.



Altro aspetto rilevante è rappresentato dall'impiego del personale tecnico-amministrativo dell'Amministrazione Centrale per lo svolgimento di attività di consulenza nei confronti dei Dipartimenti e degli Istituti. Iniziative in questo senso sono in fase di realizzazione con particolare riferimento alla proprietà intellettuale e all'utilizzo del sistema informativo SIGLA.

11. Azioni concrete per promuovere le pari opportunità

Come già accennato precedentemente, il CNR intende proseguire⁵⁵ e avviare progetti che mirino al raggiungimento di condizioni di parità e pari opportunità⁵⁶ per tutto il personale dell'Ente, all'uguaglianza sostanziale tra uomini e donne per quanto riguarda le opportunità di lavoro e di sviluppo professionale, alla valorizzazione delle caratteristiche di genere, in particolare attraverso le seguenti azioni:

- azioni volte all'acquisizione e diffusione della conoscenza sulle problematiche relative alle pari opportunità e alla rilevazione ed elaborazione di dati per statistiche di genere, consolidando all'interno dell'Ente una rete in grado di raccogliere e fornire informazioni su tali tematiche, attivando ricerche mediante questionari e/o interviste al personale dell'Ente sui temi della posizione delle donne nell'organizzazione del lavoro, analizzando e monitorando le dinamiche di carriera per tutto il personale nel triennio di riferimento;
- azioni di sostegno straordinario al personale in condizioni di disagio personale e familiare, fra cui forme di flessibilità di lavoro per agevolare il superamento di specifiche situazioni di disagio dei dipendenti o dei loro familiari, facilitazioni per il reinserimento del dipendente che si trovi nelle condizioni di non poter partecipare attivamente al lavoro per lunghi periodi, per cause familiari o particolari condizioni psico-fisiche ed infine realizzazione di asili nido aziendali sulla base dei fondi messi a disposizione dalle Regioni;
- azioni per la valorizzazione delle competenze e dei percorsi professionali della componente femminile dell'Ente fra cui percorsi formativi volti a promuovere competenze specifiche e professionali anche non presenti nell'Ente, attitudini e capacità dirigenziali delle donne negli Istituti e nell'Amministrazione Centrale, forme di incentivazione per progetti e iniziative scientifiche proposti e/o diretti da donne che vedano la partecipazione di un'alta percentuale di ricercatrici e tecnologhe, e per tutte le iniziative di comunicazione che prevedano nei Comitati di programma ed organizzazione un'elevata percentuale di partecipazione femminile;
- azioni di riequilibrio della rappresentanza di genere nelle posizioni di responsabilità, di direzione e nelle commissioni e gruppi di lavoro, agendo in ogni caso in un'ottica di pari opportunità nell'attribuzione degli incarichi, garantendo l'equilibrio della presenza di almeno un terzo di donne in tutte le commissioni e gruppi di lavoro e avviando alcune iniziative sperimentali di applicazione del meccanismo delle cosiddette quote rose.

⁵⁵ A tale scopo il CNR, con la collaborazione del Comitato per le Pari Opportunità, in riferimento alla normativa vigente (D.lgs 11-4-2006 n. 198 "Codice delle Pari Opportunità tra uomo e donna" a norma dell'art.6 della L. 28-11-2005, n.246), ha avviato nel triennio precedente un piano di Azioni Positive.

⁵⁶ Particolarmente significativa la decisione del Consiglio e del Parlamento Europeo di designare il 2007 come "Anno Europeo delle Pari Opportunità per Tutti".



D. LO SVILUPPO DELLA PRESENZA AL CNR DI RISORSE ESTERNE

12. La valorizzazione delle presenze legate ai rapporti con le Università e le Imprese

Come già accennato può essere potenziato l'attuale percorso presso gli Istituti del CNR di dottorandi di ricerca. In collaborazione con quasi tutte le Università Italiane con borse a carico prevalentemente delle Università stesse ma in casi particolari come quello delle convenzioni con i Consorzi Interuniversitari anche con risorse a carico del CNR. Nell'ambito della stipula di accordi quadro con gli Atenei e con i Dipartimenti Universitari, consentiti dall'attuale quadro regolamentare, è possibile sviluppare questo tipo di collaborazione.

Si tenga presente la flessibilità consentita dalla possibile costituzione delle Unità di Ricerca presso Terzi che consente di connettere Dipartimenti o Istituti a realtà universitarie interessate allo sviluppo congiunto di uno specifico progetto. Questa possibilità amplifica la capacità formativa dell'Ente in quanto i giovani che afferiscono a tali strutture universitarie si formano per l'appunto su tematiche di interesse prioritario e condiviso.

L'attività formativa nella sua fase iniziale deve essere finalizzata ad integrare la preparazione acquisita nel corso degli studi e deve possibilmente concludersi con un "titolo" (dottorato di ricerca) e/o una professionalità specifica deve essere spendibile sia all'interno sia all'esterno dell'Ente. Con riferimento alla spendibilità all'esterno il coinvolgimento di partner nell'attività del CNR (come ormai avviene sempre più frequentemente) può facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro di giovani ad elevata qualificazione.

Come accennato precedentemente il CNR è disponibile, congiuntamente a partner potenzialmente interessati, a contribuire alla realizzazione di specifici programmi per la preparazione di figure professionali in modo di svolgere mansioni tecniche presso strutture di ricerca anche attivando opportune forme di collaborazione con il Ministero della Pubblica Istruzione.

12.1 Gli associati di ricerca e gli accordi quadro con i consorzi interuniversitari

In un ottica di sistema il rapporto va ulteriormente rafforzato mediante lo strumento degli accordi quadro con Consorzi Interuniversitari su specifiche tematiche lungo la linea verificata con l'esempio già citato del CNISM nel settore dei materiali avanzati. Un rapporto strutturato tra CNR ed i Consorzi Interuniversitari valorizzando a questo scopo la funzione di programmazione e coordinamento affidata ai Dipartimenti appare potenzialmente capace di attrarre un numero di associati di ricerca doppio di quello già attivo come illustrato nei paragrafi precedenti che è viceversa imputabile prevalentemente alla capacità dei singoli Istituti di interfacciarsi con le rispettive Università di riferimento sul territorio.

12.2 Le opportunità offerte dai progetti di collaborazione

Molto rilevante è stato l'impegno del CNR nella definizione di un rinnovato rapporto con il mondo delle Imprese. Il perseguimento di tale integrazione si è concretizzato nella definizione di numerosi accordi di collaborazione:



- con le grandi aziende con le quali il CNR ha accordi di collaborazione, nonché con le piccole e medie Imprese che dei partner diretti del CNR sono già interlocutori quali fornitori o clienti;
- con i soggetti a carattere associativo a valenza sia territoriale sia settoriale che hanno nell'assistenza agli associati la loro ragione d'essere e hanno già attive reti di grande utilità per realizzare la diffusione di tecnologie innovative; con Unioncamere, Confartigianato e Lega delle Cooperative sono già operativi accordi che hanno dato luogo a concrete iniziative comuni;
- con le strutture associative di filiera quali Farindustria, Federlegno o Federchimica che identificano gli interessi di ricerca dei loro associati e "moltiplicano l'impatto" delle attività svolte con singoli loro associati.

Le collaborazioni sono numerose⁵⁷, a titolo esemplificativo si citano quelle nell'ambito dei comparti come l'agroalimentare (conservazione alimenti e utilizzo proficuo di scarti), il tessile (nobilitazione e funzionalità innovative di tessuti); la valorizzazione della filiera del legno dalle coltivazioni delle essenze ai mobili di qualità; la componentistica meccanica, la domotica. L'efficienza di quest'azione è anche il risultato di un approccio multisettoriale nel senso che la stessa tecnologia può essere di utilità simultaneamente per più settori. L'esempio più noto di tecnologia intersettoriale ad ampia valenza è la microelettronica, ma la lista è lunga e soprattutto stimolante anche sul piano della ricerca scientifica e tecnologica, perché le competenze necessarie e i dispositivi e i processi da realizzare sono sempre più sfidanti.

Il grande rilievo dell'integrazione programmatica tra CNR e Imprese attraverso il cofinanziamento pubblico-privato con una sorta di ruolo di stimolo e trascinamento esercitato dal CNR nei confronti dell'investitore può senz'altro contribuire ad incrementare il personale formato on the job su specifici progetti.

12.3 La dimensione territoriale. Gli accordi con le Regioni e gli Enti locali

Le Regioni a loro volta si sono rivelate un interlocutore prezioso⁵⁸ sia per le risorse messe a disposizione, sia per un più generale intervento nella concertazione delle azioni di valenza territoriale e di valorizzazione di strutture e di competenze la cui efficacia è accresciuta attraverso una "triangolazione" con il MUR mediante lo strumento degli Accordi di programma per coordinare obiettivi e risorse. Tra le modalità operative adottate a questo scopo va messa in evidenza la creazione dei distretti tecnologici e dei centri di competenza ad alcuni dei quali il CNR partecipa. In numerosi casi al CNR viene richiesta la realizzazione di specifiche attività di ricerca a sostegno di alcuni settori prioritari per le Regioni e di interesse per gli obiettivi strategici del CNR. La distribuzione delle strutture di ricerca del CNR sul

⁵⁷ Come già detto sono in corso circa 1.200 collaborazioni con soggetti privati che prevedono il coinvolgimento di circa 900 Imprese.

⁵⁸ Nel corso del 2006 i rapporti CNR Regioni si sono intensificati e sono ormai operanti numerose convenzioni anche su temi molto concreti. Significative sono quelle avviate con la Regione Lombardia, la Regione Veneto, la Regione Emilia Romagna, la Regione Toscana, la Regione Lazio, la Regione Liguria, la Regione Puglia, la Regione Sardegna, la Regione Sicilia e più recentemente la Regione Campania realizzate per favorire lo sviluppo di specifiche attività di ricerca a supporto di alcuni settori strategici delle diverse Regioni e parallelamente di grande interesse per il CNR, con un obiettivo a medio termine finalizzato alla realizzazione di strumenti che consentano di rendere più stabile il rapporto e di offrire opportunità di impiego a giovani ricercatori.



D. Lo sviluppo della presenza al CNR di risorse esterne

territorio è da questo punto di vista un importante punto di forza. In alcuni casi (p.e. la Regione Lazio) al CNR è stato richiesto anche di fornire il supporto alla definizione degli interventi regionali sulla ricerca e l'innovazione tecnologica.

In molti casi le convenzioni stanno trovando sbocchi concreti nella creazione di società consortili, nella partecipazione a distretti tecnologici in un processo che a partire dalla formazione di personale scientifico ed anche tecnico può contribuire in maniera sostanziale ad alleggerire, a regime, la situazione di precarietà dei nostri giovani. In questo quadro anche i Dipartimenti debbono giocare una partita decisiva. Infatti gli stessi possono assumere la funzione di maglia nazionale di un sistema integrato che esalti, attraverso i nodi rappresentati dagli Istituti afferenti, le interazioni territoriali con i Distretti Tecnologici, le Università, i Consorzi e gli altri Organismi di Ricerca.



D. Lo sviluppo della presenza al CNR di risorse esterne



Unità di personale interno ed esterno per Istituto (situazione al 31/12/2006)

ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente								
	Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale	
TERRA E AMBIENTE	AMBIENTE MARINO COSTIERO	69	34	14	117	6	12	40	3	20	5	45	131
	BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE	26	15	6	47	5	0	6	0	10	2	0	23
	DINAMICA DEI PROCESSI AMBIENTALI	19	10	1	30	32	0	7	2	6	0	8	55
	GEOLOGIA AMBIENTALE E GEOINGEGNERIA	34	31	5	70	54	0	1	0	0	0	0	55
	GEOSCIENZE E GEORISORSE	62	27	9	98	69	0	15	2	0	22	0	108
	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	37	26	10	73	0	0	4	0	0	7	3	14
	METODOLOGIE PER L'ANALISI AMBIENTALE	34	9	3	46	11	0	23	0	19	14	31	98
	RICERCA PER LA PROTEZIONE IDROGEOLOGICA	47	41	18	106	3	0	37	0	3	20	2	65
	RICERCA SULLE ACQUE	49	35	10	94	0	0	0	0	0	0	0	0
	SCIENZE DELL'ATMOSFERA E DEL CLIMA	86	25	16	127	9	1	20	4	12	8	0	54
	SCIENZE MARINE	97	61	22	180	0	0	16	0	3	5	2	26
	STUDIO DEGLI ECOSISTEMI	49	23	12	84	9	0	21	2	1	15	15	63
VALORIZZAZIONE DEL LEGNO E DELLE SPECIE ARBOREE	20	24	7	51	4	1	14	0	4	6	0	29	



ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente								
	Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale	
ENERGIA E TRASPORTI	ENERGETICA E LE INTERFASI	54	34	9	97	1	0	14	0	0	1	0	16
	FISICA DEL PLASMA 'Piero Caldirola'	20	12	3	35	0	0	9	0	0	0	0	9
	GAS IONIZZATI	26	20	5	51	0	0	0	0	0	0	0	0
	MOTORI	40	34	6	80	0	1	9	1	3	0	3	17
	RICERCHE SULLA COMBUSTIONE	19	22	7	48	0	0	0	0	0	0	0	0
	TECNOLOGIE AVANZATE PER L'ENERGIA 'Nicola Giordano'	15	11	4	30	0	0	24	3	4	1	2	34
AGROALIMENTARE	IDAIC	0	1	0	1	---	---	---	---	---	---	---	---
	BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA AGRARIA	33	14	6	53	0	0	8	1	5	0	6	20
	BIOMETEOROLOGIA	57	20	5	82	6	5	4	1	5	2	0	23
	GENETICA VEGETALE	43	31	12	86	1	0	12	5	7	11	16	52
	PROTEZIONE DELLE PIANTE	35	22	6	63	17	0	8	6	8	9	7	55
	SCIENZE DELL'ALIMENTAZIONE	37	12	3	52	16	7	3	4	5	3	11	49
	SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI	64	30	10	104	10	0	18	11	7	19	6	71
	SISTEMA PRODUZIONE ANIMALE IN AMBIENTE MEDITERRANEO	15	20	5	40	0	0	1	6	4	0	0	11
	SISTEMI AGRICOLI E FORESTALI DEL MEDITERRANEO	30	29	4	63	0	0	6	0	4	0	5	15
	VIROLOGIA VEGETALE	26	13	6	45	12	0	8	3	5	0	14	42



ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente								
	Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale	
MEDICINA	BIOIMMAGINI E FISIOLOGIA MOLECOLARE	18	11	2	31	17	0	2	2	7	1	25	54
	BIOLOGIA CELLULARE	29	10	4	43	1	1	5	2	2	0	6	17
	BIOMEDICINA E IMMUNOLOGIA MOLECOLARI 'Alberto Monroy'	51	12	9	72	12	2	10	1	11	2	31	69
	FISIOLOGIA CLINICA	142	103	35	280	35	0	0	0	0	0	0	35
	GENETICA MOLECOLARE	24	8	6	38	7	0	7	2	4	8	0	28
	INGEGNERIA BIOMEDICA	22	6	4	32	3	0	10	3	0	2	0	18
	NEUROBIOLOGIA E MEDICINA MOLECOLARE	57	30	10	97	6	1	19	5	14	3	5	53
	NEUROGENETICA E NEUROFARMACOLOGIA	9	8	2	19	0	0	8	1	2	8	17	36
	NEUROSCIENZE	52	18	6	76	39	0	13	8	17	1	10	88
	SCIENZE NEUROLOGICHE	36	15	5	56	0	0	10	3	6	10	0	29
	TECNOLOGIE BIOMEDICHE	36	18	5	59	5	0	29	0	3	7	15	59
TRAPIANTI D'ORGANO E L'IMMUNOCITOLOGIA	21	15	2	38	1	0	5	1	1	0	0	8	
SCIENZE DELLA VITA	BIOCHIMICA DELLE PROTEINE	32	9	4	45	2	0	10	9	9	1	0	31
	BIOLOGIA E PATOLOGIA MOLECOLARI	43	23	4	70	0	0	0	0	0	0	0	0
	BIOMEMBRANE E BIOENERGETICA	21	7	1	29	14	0	0	0	0	0	0	14
	ENDOCRINOLOGIA E ONCOLOGIA SPERIMENTALE 'G. Salvatore'	34	18	2	54	12	0	0	1	19	0	1	33
	GENETICA DELLE POPOLAZIONI	5	5	1	11	0	0	0	0	0	6	0	6
	GENETICA E BIOFISICA 'Adriano Buzzati Traverso'	42	43	11	96	5	1	11	4	29	18	4	72



ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente							
	Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale
BIOSTRUTTURE E BIOIMMAGINI	54	10	7	71	28	0	18	6	15	2	4	73
CHIMICA BIOMOLECOLARE	70	29	10	109	9	0	10	9	10	12	3	53
CHIMICA DEI COMPOSTI ORGANO-METALLICI	29	6	5	40	17	0	10	5	6	3	7	48
CHIMICA DEL RICONOSCIMENTO MOLECOLARE	24	7	2	33	2	1	13	5	5	2	12	40
CHIMICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI	31	21	7	59	0	0	5	0	0	3	3	11
CHIMICA INORGANICA E DELLE SUPERFICI	27	8	3	38	0	0	7	1	2	4	15	29
CRISTALLOGRAFIA	28	12	5	45	0	0	10	4	3	0	0	17
MATERIALI COMPOSITI E BIOMEDICI	16	7	2	25	0	0	0	1	0	0	28	29
METODOLOGIE CHIMICHE	21	19	3	43	3	0	21	0	7	2	12	45
SCIENZE E TECNOLOGIE MOLECOLARI	48	7	6	61	9	0	3	6	12	1	5	36
SINTESI ORGANICA E LA FOTOREATTIVITA'	50	22	5	77	1	0	2	2	0	0	0	5
STUDIO DEI MATERIALI NANOSTRUTTURATI	53	31	12	96	12	0	19	3	9	1	8	52
STUDIO DELLE MACROMOLECOLE	29	26	7	62	0	0	27	6	5	0	3	41
TECNOLOGIA DELLE MEMBRANE	21	2	2	25	6	1	3	3	11	9	27	60



	ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente							
		Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale
MATERIALI E DISPOSITIVI	INFN	274	70	92	436	435	---	71	40	345	---	---	---
	INOA	49	13	15	77	6	---	12	3	13	---	---	---
	APPLICAZIONI DEL CALCOLO 'Mauro Picone'	56	10	5	71	5	4	4	1	6	11	23	54
	BIOFISICA	52	28	13	93	15	0	15	5	16	2	0	53
	CIBERNETICA 'Eduardo Caianiello'	43	21	4	68	1	0	24	0	1	2	10	38
	FISICA APPLICATA 'Nello Carrara'	52	24	4	80	10	1	15	1	7	4	10	48
	FOTONICA E NANOTECNOLOGIE	26	12	3	41	0	0	6	3	4	2	1	16
	METODOLOGIE INORGANICHE E DEI PLASMI	35	5	4	44	14	1	10	1	4	7	2	39
	MICROELETTRONICA E MICROSISTEMI	71	38	13	122	13	5	17	6	17	7	8	73
	PROCESSI CHIMICO-FISICI	85	30	11	126	28	14	12	0	10	10	23	97
	STRUTTURA DELLA MATERIA	39	38	9	86	2	0	9	1	9	3	4	28
	SISTEMI COMPLESSI	42	21	5	68	2	0	5	0	2	3	0	12
ACUSTICA 'O.M. Corbino'	6	4	1	11	0	0	2	0	2	0	0	4	
SISTEMI DI PRODUZIONE	MACCHINE AGRICOLE E MOVIMENTO TERRA	10	12	4	26	4	0	5	0	0	2	5	16
	MATERIALI PER L' ELETTRONICA ED IL MAGNETISMO	35	22	4	61	8	0	12	3	7	0	3	33
	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI CERAMICI	23	18	5	46	0	6	23	10	5	2	17	63
	STUDI SUI SISTEMI INTELLIGENTI PER L' AUTOMAZIONE	35	16	5	56	0	0	25	0	0	3	4	32
	TECNOLOGIE DELLA COSTRUZIONE	48	42	10	100	0	1	14	5	0	12	0	32
TECNOLOGIE INDUSTRIALI E AUTOMAZIONE	42	13	13	68	0	0	0	0	0	0	0	0	



ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente								
	Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale	
ICT	ANALISI DEI SISTEMI ED INFORMATICA 'Antonio Ruberti'	33	9	7	49	6	4	1	0	6	23	6	46
	CALCOLO E RETI AD ALTE PRESTAZIONI	43	10	3	56	25	0	12	0	0	14	15	66
	ELETTRONICA ED INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E DELLE TELECOMUNICAZIONI	43	10	3	56	42	0	8	0	3	15	9	77
	INFORMATICA E TELEMATICA	23	37	2	62	6	0	21	0	1	1	62	91
	MATEMATICA APPLICATA E TECNOLOGIE INFORMATICHE	34	13	7	54	24	2	19	0	5	10	5	65
	RILEVAMENTO ELETTROMAGNETICO DELL'AMBIENTE	18	7	4	29	0	0	16	6	9	4	4	39
	SCIENZA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE 'Alessandro Faedo'	79	57	6	142	34	2	67	6	8	2	22	141



ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente								
	Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale	
LESSICO INTELLETTUALE EUROPEO E STORIA DELLE IDEE	12	3	1	16	4	0	0	0	0	0	5	9	
LINGUISTICA COMPUTAZIONALE	24	10	0	34	0	0	12	1	1	1	0	15	
OPERA DEL VOCABOLARIO ITALIANO	7	4	1	12	0	0	3	0	0	6	0	9	
RICERCA SULL' IMPRESA E LO SVILUPPO	19	12	4	35	13	0	8	7	7	23	14	72	
RICERCHE SULLA POPOLAZIONE E LE POLITICHE SOCIALI	37	13	9	59	2	0	0	0	2	3	1	8	
RICERCHE SULLE ATTIVITA' TERZIARIE	12	6	0	18	0	0	3	0	0	8	0	11	
SCIENZE E TECNOLOGIE DELLA COGNIZIONE	53	14	11	78	11	3	37	1	22	13	27	114	
STORIA DEL PENSIERO FILOSOFICO E SCIENTIFICO MODERNO	12	3	2	17	0	0	0	0	0	0	0	0	
STORIA DELL' EUROPA MEDITERRANEA	15	2	3	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
STUDI GIURIDICI INTERNAZIONALI	12	6	4	22	3	18	1	0	11	2	42	77	
STUDI SUI SISTEMI REGIONALI FEDERALI E SULLE AUTONOMIE 'Massimo Severo Giannini'	10	6	7	23	0	0	0	0	0	11	0	11	
STUDI SULLE SOCIETA' DEL MEDITERRANEO	22	10	2	34	0	0	0	0	0	7	0	7	
TECNOLOGIE DIDATTICHE	22	8	5	35	4	1	15	0	0	30	2	52	
TEORIA E TECNICHE DELL' INFORMAZIONE GIURIDICA	27	8	3	38	3	0	8	6	2	2	2	23	
RICERCA SUI SISTEMI GIUDIZIARI	5	2	2	9	7	0	3	1	0	2	1	14	



ISTITUTO	Personale CNR				Personale non dipendente							
	Ricercatori e Tecnologi	Tecnici	Amm.vi	Totale	Associato di ricerca	Professore visitatore	Assegnista	Borsista	Dottorando e Specializzando	Collaboratore professionale	Altro	Totale
BENI ARCHEOLOGICI E MONUMENTALI	27	11	3	41	7	0	2	0	4	6	46	65
STUDI CIVILTÀ DELL' EGEO E DEL VICINO ORIENTE	12	6	3	21	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEI BENI CULTURALI	16	9	4	29	2	0	5	0	6	10	8	31
STUDI SULLE CIVILTÀ ITALICHE E DEL MEDITERRANEO ANTICO	15	12	5	32	13	0	0	1	0	16	5	35
TECNOLOGIE APPLICATE AI BENI CULTURALI	18	14	2	34	2	0	13	1	0	1	56	73
	3.991	1.991	736	6.718	1.262	96	1.150	256	879	536	859	5.038

Appendice 1:

Principali risultati ottenuti nel 2006

(Estratto da Piano di Gestione Preliminare 2007)

TERRA E AMBIENTE

1. Il sistema terra: interazioni tra terra solida, mare, acque interne, atmosfera e biosfera

Migliorare la conoscenza dei processi che regolano il sistema Terra e le interazioni tra le sue componenti al fine di approfondire la comprensione del funzionamento del sistema e di prevederne le principali tendenze evolutive.

Risultati Conseguiti

Fascia costiera

Gli studi di modellizzazione dei processi che si manifestano nella fascia costiera hanno consentito:

- la realizzazione di modelli morfobatimetrici digitali ad alta risoluzione dell'apparato vulcanico sommerso dello Stromboli;
- la modellizzazione di dettaglio della Sciara del Fuoco mostrante l'evoluzione morfologica dell'area soggetta allo tsunami del 2003;
- la produzione di una cartografia digitale informatizzata in scala 1:10.000 della fascia marina costiera circostante la Regione Campania.

Geologia

In ambito più strettamente geologico sono stati studiati ed approfonditi:

- i processi tettonici attivi lungo il fronte dell'Appennino centro-settentrionale;
- il contesto geodinamico in cui si realizzano i fenomeni di subsidenza che interessano la porzione orientale della pianura padana e i ratei di attività di alcune strutture attive riconosciute nel suo sottosuolo;
- la definizione del sistema magmatico dei vulcani: Stromboli, Colli Albani, Campi Flegrei, Ischia, Etna (INGV-DPC).

Scambi gassosi tra ecosistemi ed atmosfera

Gli studi sugli scambi gassosi hanno permesso:

- la determinazione dell'efficienza dell'uso idrico in piante sia agrarie che forestali in risposta a differenti intensità di stress idrico, lungo gradienti altitudinali ed in funzione della diversa profondità della falda idrica in ambiente desertico;
- la individuazione delle relazioni funzionali che intercorrono tra l'emissione di isoprene e la respirazione in piante di pioppo in risposta ad elevate concentrazioni di CO₂, di ozono e ad alte temperature.

Oceanografia

I mari che circondano la penisola italiana sono stati oggetto di studi che hanno permesso di determinare:

- il ruolo del vento nei fenomeni di riscaldamento anomalo (i.e. Mar Ligure estate 2003);
- le scale temporali dei parametri meteo-marini del Golfo di Trieste e relativi eventi estremi;
- la dinamica e predicibilità delle correnti costiere nella zona del Capo del Gargano;
- le variazioni stagionali della comunità fitoplanctonica e della produzione primaria in nord Adriatico.

Scienze dell' Atmosfera

Gli studi in questo settore si sono concretizzati:

- nella sperimentazione scientifica nel campo della dinamica atmosferica con il modello MOLOCH, che 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;
- nella 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.

2. Cambiamenti Globali

Valutare, tramite modelli e misure sperimentali, le variazioni climatiche antiche e recenti del sistema Terra, per cause naturali ed antropiche, e prevederne le risposte ecologiche di specie e comunità.

Risultati conseguiti

Le Commesse che fanno parte del Progetto coprono in modo molto ampio le tematiche di ricerca che riguardano i cambiamenti globali: si va infatti dallo studio dei processi di base della dinamica e della variabilità del clima alle variazioni climatiche recenti e la paleoclimatologia, dallo studio del ciclo idrologico alle variazioni della composizione dell'atmosfera e del mare, dagli scambi biosferaria-mare di composti naturali ed antropici alla risposta degli ecosistemi terrestri ed acquatici ai cambiamenti globali, agli studi in ambienti estremi e polari.

Cambiamenti climatici

Gli studi di modellistica del clima hanno prodotto un modello semplificato di interazione suolo-vegetazione-atmosfera e sono inoltre stati elaborati metodi di regionalizzazione per la valutazione degli impatti della variabilità climatica sugli ecosistemi alpini, la risposta dei ghiacciai e del regime dei venti. Inoltre, modelli a rete neurale sono stati applicati all'analisi del rapporto tra forzanti e temperatura a scala globale e a scala regionale.

Gli studi di paleoclimatologia hanno durante il 2006 attivato iniziative di ampio respiro internazionale rivolte all'acquisizione, all'elaborazione di dati da archivi naturali polari, oceanici, himalayani, mediterranei. Questi dati ottenuti riguardano principalmente l'Olocene medio-recente (ultimi 8000/2000 anni) in ambienti lacustri, marini costieri e artici e gli ultimi cicli glaciale-interglaciale in Mediterraneo, in oceano e nel ghiaccio antartico.

Per quanto riguarda le variazioni climatiche recenti, fra i vari risultati ottenuti si possono ricordare il miglioramento della disponibilità spazio-temporale e della qualità delle serie storiche italiane di dati meteorologici e mareografici a diversa scala temporale per gli ultimi due secoli.

Cicli biogeochimici, ecosistemi acquatici e terrestri

In ambito marino sono stati recuperati e riorganizzati i dati pregressi provenienti da varie serie temporali raccolte nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali realizzati nel Mediterraneo e sono inoltre state messe a punto ed installate nuove stazioni oceanografiche di rilevamento automatiche e multiparametriche per il monitoraggio della colonna d'acqua e dell'atmosfera. Sono inoltre state effettuate analisi dei fattori socio-economici che maggiormente determinano le emissioni di inquinanti.

Gli studi sugli ecosistemi terrestri hanno poi realizzato protocolli per una corretta pianificazione dell'uso del suolo a fini conservazionistici e di sviluppo sostenibile e per la valorizzazione della gestione e delle produzioni agroforestali. Sono inoltre stati sviluppati modelli di recupero di ambienti degradati.

Gli studi sul rilascio di microinquinanti nei compartimenti atmosfera-oceano-suolo/vegetazione ha prodotto un database per il censimento dei rilasci diretti e indiretti ai bacini idrici e zone costiere; e sono pure state condotte analisi dei fattori socio-economici che maggiormente determinano le emissioni/rilasci di inquinanti.

Studi condotti negli ambienti lacustri hanno prodotto un database più aggiornato per la valutazione delle variazioni a lungo termine delle deposizioni atmosferiche e l'acquisizione dei dati meteorologici, idrologici e limnologici necessari per mantenere ed implementare le serie temporali che permettono di valutare l'evoluzione ecologica dei laghi alla luce dei cambiamenti

globali in atto.

Cambiamenti della composizione dell'atmosfera e del ciclo idrologico

Il Network di Eccellenza Europeo ACCENT, a guida CNR e che coordina tutti i principali Istituti ed Enti Europei attivi nel campo dei cambiamenti nella composizione dell'atmosfera, ha prodotto importanti risultati fra i quali si possono ricordare lo studio sulle relazioni fra qualità dell'aria e cambiamenti climatici e la valutazione degli effetti dell'aerosol organico sulla formazione delle nubi. Degna di menzione è pure l'attivazione della stazione di misura per il monitoraggio dei cambiamenti della composizione dell'atmosfera presso il Laboratorio Piramide a 5000 m in Himalaya. La stazione è stata attivata ad inizio 2006 nell'ambito del Progetto Ev-K2-CNR ed ha già prodotto un rilevante database. Sono poi stati implementati schemi numerici per processi convettivi, processi di rimozione e trattamento di sorgenti diverse nel modello chimico di trasporto BOLCHEM, con il quale si è simulata l'interazione tra ozono e aerosol desertico.

Le attività sui cambiamenti nel ciclo idrologico hanno prodotto statistiche sulla durata, estensione e velocità zonale dei sistemi precipitanti e dei cicli diurni della convezione. E' inoltre stato valutato il ruolo dell'orografia nell'aumento della convezione ed identificati gli effetti di separazione terra-mare. Sono poi state elaborate una metodologia preliminare per la definizione del bilancio idrologico in differenti contesti meteo-climatici e di sfruttamento delle risorse idriche ed una valutazione del comportamento di bacini idrologici in termini di quantità e qualità delle risorse idriche sotto diversi scenari climatici. Di notevole interesse sono poi risultate le nuove procedure per il retrieval delle caratteristiche microfisiche delle nubi basate su nuovi sensori satellitari.

Ambienti polari

La Commissa che coordina le ricerche sugli ambienti polari (Antartico ed Artico) ha subito durante l'anno 2006 una profonda ristrutturazione che permetterà un più efficace coordinamento scientifico delle importanti ricerche in corso, anche in conseguenza della trasformazione dell'unità di coordinamento Polarnet in struttura afferente al Dipartimento Terra ed Ambiente.

3. Qualità dei sistemi ambientali

Stabilire il grado di alterazione degli ecosistemi e individuare le strategie e gli interventi più opportuni di ripristino ambientale e fornire supporto agli enti preposti al controllo ed alla salvaguardia ambientale.

Risultati Conseguiti

Tra i risultati di maggior rilievo si evidenziano: valutazione di inquinanti organici; tecniche biomolecolari per la rapida diagnosi della salubrità in acquacoltura; messa a punto di modelli di circolazione, trasporto e diffusione in sistemi lagunari e di estuario; banca dati della composizione chimica di PM10, PM2,5; distribuzione spaziale di inquinanti e loro modellizzazione in aree a diversa antropizzazione; individuazione di indicatori di qualità e funzionalità dei suoli basati sull'attività della biomassa microbica.

Qualità dell'aria

Nell'ambito del progetto "Polveri fini", promosso dalla Regione Lazio in collaborazione con Istituti CNR, 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.

Distribuzione del mercurio nel Marine Boundary Layer

È inoltre continuato lo studio dei processi di trasporto, delle trasformazioni chimiche e fisiche,

della deposizione e della 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.

4. Sostenibilità dei sistemi terrestri ed acquatici

La sostenibilità, secondo l'UNEP, è la capacità di soddisfare i bisogni della popolazione mondiale attuale senza compromettere o danneggiare le potenzialità delle future generazioni per provvedere ai propri bisogni. Pertanto, l'attività di ricerca di questo progetto riguarda: la valorizzazione e l'uso sostenibile delle risorse naturali, la caratterizzazione del livello di funzionalità dei sistemi ambientali e studio dell'impatto della gestione antropica e la sostenibilità come campo di studio dell'equilibrio tra natura e società umana.

Risultati Conseguiti

Risultati importanti sono stati ottenuti nello studio degli ecosistemi marini e terrestri, nello studio delle acque sotterranee, nello studio di inquinanti atmosferici e nella modellistica.

Reti di monitoraggio

Nell'ambito della Convenzione stipulata con l'ex DSTN (ora APAT - Servizio Geologico d'Italia), è stata sviluppata 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 (quali portata derivata, qualità dell'acqua, uso del suolo e accessibilità).

5. Rischi naturali e antropici del territorio

Migliorare la comprensione dei fattori di generazione dei rischi naturali e indotti dalle attività umane, sia in aree emerse che sottomarine, e mettere a punto metodi di prevenzione e di mitigazione. Particolare attenzione è inoltre rivolta a sviluppo e applicazione di tecnologie innovative di caratterizzazione e monitoraggio per la previsione, mitigazione e gestione dei fenomeni di instabilità geo-idrologica o relativi a grandi opere e reti infrastrutturali.

Risultati conseguiti

Fenomeni portatori di rischio territoriale e fattori caratterizzanti

E' stato realizzato un modello 2D-3D litologico-tessiturale e fisico-meccanico, tramite la geostatistica multivariata delle alluvioni quaternarie di Roma. Sono stati messi a punto metodi geofisici per la caratterizzazione dei depositi plio- quaternari, mediante sezioni sismiche tomografiche e analisi della distribuzione del campo delle velocità delle onde sismiche. E' stato elaborato uno schema morfotettonico e morfoevolutivo comprendente il settore Alessandrino delle Langhe e del Monferrato.

Risultati di particolare interesse sono stati ottenuti nella modellistica di frane di crollo. Per la ricerca "Valutazione delle Piene in Italia" sono state eseguite attività di aggiornamento mirate a perfezionare la piattaforma informatica di gestione ed a migliorare il dettaglio dell'analisi regionale delle piogge e delle piene in Toscana, nonché per costruire mappe climatiche a scala nazionale.

Sviluppo di metodologie di upscaling per modellistica erosione suolo in ambienti terrazzati.

Valutazione del rischio da frana, esondazione, erosione e siccità

Sono state aggiornate le banche dati da utilizzare nell'ambito della modellistica per il preannuncio delle piene. Risultati inferiori alle attese sono stati ottenuti negli studi per la previsione degli eventi estremi e per la valutazione del rischio posto da bacini sterili di miniera.

Sono stati inoltre approfonditi gli studi in merito all'assetto geomorfologico del territorio finalizzato alla valutazione della pericolosità e del rischio da frana a scala di dettaglio. Le metodologie per la valutazione del rischio da frana hanno tenuto in considerazione la stima dei danni diretti ed indiretti che sono stati acquisiti con il contributo di esperti in campo economico.

Nell'ambito della ricerca "Valutazione delle Piene in Italia", sono state introdotte nuove metodiche di valutazione indiretta della distribuzione di probabilità delle piene, usando metodi a base geomorfoclimatica.

Sono stati approfonditi gli studi in merito all'assetto geomorfologico del territorio finalizzato alla valutazione della pericolosità e del rischio da frana a scala di dettaglio. Le metodologie per la valutazione del rischio da frana hanno tenuto in considerazione la stima dei danni diretti ed indiretti che sono stati acquisiti con il contributo di esperti in campo economico. È stata valutata la vulnerabilità all'inquinamento da nitrati da agricoltura in un'ampia zona di studio.

Riduzione del rischio

Relativamente a questa tematica, non si sono ottenuti risultati specifici di rilievo, essendo le attività in corso di sviluppo. Gli studi riguardano essenzialmente interventi non strutturali.

6. Osservazione della Terra

Le finalità delle attività di ricerca condotte in questo progetto riguardano: lo sviluppo di tecnologie innovative di osservazione della Terra (OT) con tecniche in-situ e di telerilevamento dal suolo, aereo, pallone stratosferico e satellite; il rafforzamento del sistema infrastrutturale di OT (reti di monitoraggio, banche dati, supporti informatici). Il progetto si propone inoltre di offrire al sistema industriale opportunità di innovazione tecnologica e favorire la creazione della filiera ricerca-impresa-utenti finali.

Risultati Conseguiti

Risultati di rilievo sono stati ottenuti nello sviluppo di nuove tecnologie di osservazione della Terra e di nuove tecniche e metodi per il potenziamento del sistema infrastrutturale (reti di monitoraggio, banche dati, supporti informatici).

Facilities infrastrutturali di rilevanza internazionale

Sono continuate le attività relative all'implementazione del Campo Sperimentale per le Osservazioni della Terra gestito dall'IMAA. Quest'iniziativa è 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 infrastrutturale 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.

Metodologie per l'elaborazione dei dati satellitari

Inoltre, un ruolo importante nelle attività sperimentali è stato realizzato mediante l'attuazione delle seguenti iniziative:

- definizione di un sistema di elaborazione dati radar satellitari per la generazione di mappe

- e serie storiche di deformazione del suolo;
- 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;
- 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.

7. Controllo dell'inquinamento e recupero ambientale

Sviluppare tecnologie e metodi innovativi di contenimento, di abbattimento dell'inquinamento e di recupero dell'ambiente, nonché di valorizzazione delle risorse. Offrire al sistema industriale opportunità d'innovazione tecnologica e favorire la creazione della filiera ricerca-imprese -utenti finali.

Risultati conseguiti

La principale caratteristica di tale progetto risiede nella capacità di produrre risultati che hanno un'enorme importanza nella gestione ambientale. Per questo motivo le ricerche condotte in questo ambito sono di grande interesse per le amministrazioni sia pubbliche che private e conservano un forte carattere applicativo e di innovazione. Anche per questo progetto le ricerche svolte sono coerenti con quanto indicato nel piano triennale e vi è un sostanziale accordo tra i risultati ottenuti e gli obiettivi indicati in fase di previsione. In tutte le ricerche si sono registrati progressi importanti che sono descritti nei rapporti di attività: tra questi è opportuno rimarcare i risultati per i quali è possibile ipotizzare una loro trasferibilità a breve o medio termine.

Recupero di siti inquinati

Di particolare interesse sono stati i risultati ottenuti negli studi su microrganismi per il recupero di aree interessate da processi di inquinamento, tra cui le acque di falda, il cui risanamento è una priorità ambientale.

È stata effettuata la caratterizzazione microbica dei microrganismi presenti all'interno dell'acqua di falda in condizioni anaerobiche sviluppati tramite l'approccio biomolecolare, ed in particolare la tecnica FISH (Fluorescence In Situ Hybridization). È stato possibile definire sonde molecolari specifiche che, applicate, hanno consentito di identificare i maggiori componenti delle masse microbiche. È stato definito un Protocollo di Indagine per la valutazione di fattibilità di un Processo anaerobico in situ per la decontaminazione di falde contaminate da solventi clorurati.

Normative per il monitoraggio ambientale

Le attività sull'inquinamento atmosferico di natura industriale ha consentito di redigere e definire, nell'ambito dell'attuazione della direttiva IPPC, i criteri e le procedure più efficaci che le aziende sottoposte ad autorizzazione integrata ambientale devono applicare per il corretto controllo dell'inquinamento atmosferico. In particolare, sono stati prodotti documenti propedeutici alla stesura della linea guida sul monitoraggio ambientale, specificatamente nell'individuazione dei principi di misura e dei requisiti minimi delle apparecchiature.

Sono stati inoltre redatti numerosi rapporti sulla stima del biogas diffuso da discariche e sono state effettuate valutazioni della competitività economica della tecnologia waterjet per la bonifica di siti contaminati.

ENERGIA E TRASPORTI

Generazione pulita di energia da combustibili fossili

Il Progetto cura lo sviluppo di tecnologie innovative di produzione ed uso delle fonti fossili quali carbone, olio e gas naturale, in parallelo allo sviluppo di tecniche di controllo ed analisi degli inquinanti, costituiscono gli elementi principali del presente progetto.

In generale, nel corso del 2006 si è ulteriormente arricchito il serbatoio di competenze di base e tecnologiche necessarie a fornire gli strumenti tecnici e applicativi per lo sviluppo di materiali e processi di combustione avanzati atti all'aumento dei rendimenti energetici e alla riduzione dell'impatto ambientale. Sulla base di queste competenze, all'avanguardia nel settore energetico, sono state sviluppate attività di ricerca applicative di interesse industriale nell'ambito di numerosi contratti di collaborazione con partners industriali, agenzie e con l'Unione Europea. Sono stati conseguiti, in sintesi, i seguenti risultati:

- Nell'ambito della caratterizzazione delle superfici, interfasi e materiali e processi per l'energetica sono state caratterizzate e modellate le proprietà termofisiche e meccaniche di leghe speciali, principalmente per turbine a gas, procedendo anche alla verifica dell'affidabilità dei materiali progettati e caratterizzati. Nel corso dell'attività relativa sono state ottimizzate le tecniche di modellazione, prova e caratterizzazione.
- Nell'ambito dell'utilizzo di combustibili alternativi e della diversificazione dei combustibili sono stati caratterizzati gli effetti sinergici di co-combustione carbone-biomasse e la stabilità di emulsioni di idrocarburi.
- Nel settore dei processi e tecnologie avanzate di combustione sono in ulteriore progresso gli studi e la sperimentazione sui concetti avanzati quali la combustione mild e la combustione catalitica sia in letto fisso che a letto fluido.
- Per quel che concerne la valutazione e la riduzione dell'impatto ambientale sono state messe a punto nuove tecniche di abbattimento catalitico degli NOx nei gas di scarico di rilevazione e caratterizzazione degli inquinanti aromatici e particellari mediante l'implementazione di un nuovo sistema a spettrometria di massa in linea per l'analisi diretta degli inquinanti aromatici pesanti e di tecniche di misura spettroscopiche e chimiche per la misura della distribuzione del particolato nel campo degli ultrafini.

Uso razionale dell'energia nei trasporti

Il progetto è mirato a mettere a punto Motori a Combustione Interna a basse emissioni inquinanti e ad alta efficienza, per differenti applicazioni di trasporto, nonché, per "cross fertilization" di tecnologie, impianti fissi di produzione d'energia con riferimento agli effetti di minimizzazione dell'impatto ambientale; sviluppare processi di produzione di combustibili sintetici da fonti rinnovabili.

Nel 2006 Il lavoro di ricerca è stato finalizzato all'incremento di efficienza dei motori ed alla minimizzazione delle emissioni, attraverso lo studio e l'ottimizzazione dei processi di combustione in differenti classi di motori, nonché attraverso indagini su veicoli in uso reale. È continuato lo studio di sistemi di alimentazione innovativi per la propulsione stradale attraverso celle a combustibile ad idrogeno.

È inoltre positiva l'attenzione posta su combustibili rinnovabili e non fossili e, in particolare, l'integrazione, in prospettiva, dei diversi combustibili, in miscela, nel breve periodo. Sono stati conseguiti, in sintesi, i seguenti risultati:

- Analisi di sistemi di combustione avanzata;
- Ottimizzazione dei flussi energetici in sistemi di propulsioni con celle a combustibile;
- Sviluppo di sistemi VVA con impiego di attuatori elettromeccanici ed elettroidraulici;
- Tecniche di controllo e sensoristica automotive;
- Sviluppo di cinetiche chimiche per la modellizzazione della combustione in applicazioni di calcolo parallelo;
- Analisi dei processi di formazione della miscela, di accensione, di combustione e di formazione

<p>della specie inquinanti con tecniche ottiche, spettroscopiche e di modellizzazione;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Misura ed abbattimento del rumore prodotto da MCI; - Caratterizzazione delle emissioni; - Messa a punto di catalizzatori per vari processi di produzione di combustibili. <p><i>Generazione distribuita di energia</i></p> <p><i>Il progetto è finalizzato allo sviluppo competitivo di nuove conoscenze e tecnologie nel settore di competenza con particolare riguardo, a componenti e materiali per celle a combustibile, pompe di calore alimentate da energia termica a bassa temperatura utilizzando calori di scarto e combustibili non convenzionali. Ulteriore settore di indagine e quello relativo alla sperimentazione di sistemi integrati di produzione di energia da fonti rinnovabili dotati di sistemi di accumulo.</i></p> <p>Le attività previste nel piano annuale 2006 del programma triennale del progetto sono proseguite in accordo con le previsioni. Da segnalare è la rilevante integrazione fra gruppi di ricerca, commesse e fonti di finanziamento esterne risultata determinante nel raggiungimento degli obiettivi previsti. In principali risultati ottenuti si possono sintetizzare in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Progettazione e realizzazione di prototipi di FC per applicazioni stazionarie e per applicazioni portatili e trasporti come prodotto derivato. - Sviluppati e sperimentazione di sistemi integrati di produzione di energia da fonti rinnovabili (solare-eolico) con sistemi di accumulo di energia (batterie, elettrolizzatori, celle rigenerative). - Studio e valutazione materiali per pompe di calore termico; i materiali ed i prototipi da essi derivati hanno consentito lo studio accurato di ipotesi di sistemi trigenerativi basati su tecnologie non tradizionali. - Messa a punto metodologie originali per la combustione in letto fluidizzato di bioderivati quali sansa, pellets, pinoli etc. <p><i>Idrogeno: produzione, trasporto, distribuzione e utilizzo</i></p> <p><i>Il progetto è finalizzato allo studio e sviluppo dei processi innovativi e delle tecnologie per la produzione, il trasporto, la distribuzione e l'utilizzo dell'idrogeno come vettore energetico intrinsecamente pulito. Integrazione degli Istituti su temi comuni e rafforzamento della partecipazione del CNR a ricerche di interesse industriale per una più rapida penetrazione nella società delle tecnologie basate sull'idrogeno.</i></p> <p>Le attività delle varie commesse nel 2006 proseguono con un buon livello di integrazione che ha consentito di ottenere numerosi risultati in termini di sviluppo di conoscenze di tecnologie innovative e prototipi.</p> <p>In particolare si sottolineano i seguenti risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catalizzatori per la decomposizione catalitica del metano in letto fluido. - Catalizzatori per il processo di reforming di idrocarburi leggeri. - Realizzazione e collaudo di Hygen II, unità di generazione idrogeno da 5 kW equivalenti. - Caratterizzazione delle nanopolveri di varia composizione tramite tecniche SEM, TEM, XRD e PDS. - Prototipo per lo studio del processo di fotoelettrolisi dell'acqua. - Studi su elettrodi compositi e nanoporosi d'oro per la produzione di idrogeno. - Nuovi materiali per l'intercalazione e l'accumulo dell'idrogeno. - Studio di fiamme di diffusione di metano con l'aggiunta di idrogeno. - La realizzazione di nanotubi di TiO₂ per il processo di fotoelettrolisi dell'acqua - L'implementazione di un impianto a plasma per la produzione di idrogeno da metano. - Il progetto per il trattamento di solventi esausti finalizzato alla produzione di gas di sintesi - L'avvio di una attività di studio su catodi attivati per lo sviluppo di idrogeno in collaborazione con De Nora

Partecipazione ai programmi nazionali e internazionali sulla Fusione

Il Progetto è volto a fornire un contributo agli attuali programmi di ricerca finalizzati alla realizzazione di un reattore a fusione, tramite studi a carattere teorico e sperimentale. I settori maggiormente indagati riguardano le instabilità MHD presenti nei plasmi, soprattutto in vista di un loro controllo, e lo sviluppo ed uso di sistemi per il riscaldamento addizionale del plasma con tecniche ECRH o utilizzando fasci di neutri.

I risultati raggiunti nel 2006 sono in linea con quanto previsto a livello programmatico e rappresentano un significativo progresso sulla linea delle attività, a carattere pluriennale, che caratterizzano le Commesse facenti parte del Progetto. In particolare :

- La continuazione degli esperimenti condotti iniettando potenza con fasci di onde EC ha portato, in FTU, a risultati estremamente significativi, quali la soppressione di instabilità in grado di portare alla distruzione e un controllo automatico delle instabilità MHD basato su segnali di emissione ECE.
- Gli approfonditi studi teorici sulla propagazione ed assorbimento risonante di fasci Gaussiani di onde EC, con associata generazione non induttiva di corrente, hanno portato a realizzare un codice di calcolo avanzato per la modellizzazione accurata dei fenomeni in gioco.
- Le attività tecnologiche sono proseguite con prove su prototipi di carichi bolometrici in continua per onde millimetriche che, come previsto, hanno portato successivamente alla realizzazione e consegna dei primi due carichi al laboratorio IPP Max-Planck di Garching
- La sperimentazione su RFX è proseguita sulla linea degli ottimi risultati precedentemente raggiunti nel controllo dei modi MHD. . Grazie al fatto che si è raggiunto un efficace controllo del plasma, si è potuto estendere la sperimentazione fino a correnti di 1.1 MA con durata dell'impulso di centinaia di ms. Il raggiungimento di livelli di corrente sopra il MA rappresentava uno dei punti centrali del programma 2006.
- E' proseguita l'attività per candidare Padova come sito dove sviluppare il primo prototipo di iniettore di fasci di neutri con energia di 1 MeV per il riscaldamento addizionale del plasma di ITER. A sostegno di questo, è stata completata la revisione del sistema di generazione degli ioni nell'ipotesi di tipo radiofrequenza e del sistema di accelerazione a singola griglia di accelerazione.

AGROALIMENTARE

I risultati specifici dei progetti

Progetto 1 – Sviluppo di biotecnologie avanzate per il sistema agroalimentare

- Regolazione trascrizionale e post trascrizionale dell'espressione genica. Gli studi hanno caratterizzato il ruolo della metilazione nell'espressione uniparentale, l'effetto della espressione ectopica di un fattore di tipo Myb sui geni della sintesi dei fenilpropanoidi, il ruolo regolativo degli introni di diversi geni.
- Genomica. Sono stati prodotti e caratterizzati mutanti per inserzione del retrotrasposone Tnt1 in *Medicago truncatula*. E' stata analizzata la risposta stress abiotici in mutanti knockout di patata e pomodoro. E' stato sviluppato un protocollo per RNAi sistematica in pomodoro. E' proseguito l'impegno all'interno del progetto internazionale di sequenziamento del genoma di pomodoro. E' stata costituita in *Arabidopsis* una collezione di mutanti TDNA con espressione del gene GUS in meiosi.
- Stress. Gli studi sulla risposta anaerobica hanno evidenziato il ruolo dell'etilene come segnale precoce e hanno portato alla identificazione, mediante analisi del trascrittoma, di geni regolati da anossia. Sono state prodotte piante transgeniche esprimenti un fattore trascrizionale di tipo Myb che tollerano meglio lo stress idrico e termico. E' stata analizzata la risposta stress abiotici in mutanti knockout di patata e pomodoro.
- Assemblaggio e traffico delle proteine. Gli studi sull'assemblaggio delle proteine hanno evidenziato il ruolo dei disolfuri nella formazione di corpi proteici e il ruolo dello stato redox nella regolazione del processo di polimerizzazione delle proteine di riserva in frumento.
- Sono state isolate linee di fagiolo a basso contenuto di fitato; sono state isolate popolazioni di *Borago* con maggior contenuto di acido gammalinoleico.
- Produzione di proteine di interesse farmaceutico in piante transgeniche. Sono state migliorati i livelli di accumulo di proteine di fusione con antigeni virali.
- Biologia dello sviluppo. Sono stati isolati 10 nuovi geni KNOX in *Medicago truncatula* e *Prunus persica* e ne è stata studiata la espressione differenziale in dipendenza dello stadio di sviluppo e in risposta a stimoli ambientali e ormonali. Sono stati evidenziati fenomeni di splicing alternativo, mai riportati in altre specie modello.
- Nutraceutica. L'attività di ricerca è stata focalizzata sulla produzione di nutraceutici in colture algali, come produttrici di carotenoidi e plastochinoni. Per monitorare l'espressione dei geni coinvolti nella sintesi di questi composti, sono stati isolati geni codificanti sette enzimi della sintesi dei carotenoidi e tre enzimi della sintesi dei plastochinoni.
- Biosensori. E' stata sovraespressa la proteina D1 del fotosistema II, per la produzione di biomediatori fotosintetici a scopo biosensoristico.
- Interazioni piantaambiente. i) Simbiosi azotofissativa. Sono stati prodotti importanti tools per lo studio della simbiosi azotofissativa, fra i quali diversi costrutti per il silenziamento (iRNA) e sovraespressione dei geni AMT1 e chips con sequenze TC di *Lotus* per analisi microarray. E' stato studiato il profilo di espressione in *Rhizobium* in presenza di auxine. ii) Interazioni ospiteparassitoide: sono state identificate e caratterizzate le regioni regolative responsabili dell'espressione nella linea germinale femminile e maschile dei geni *tosca* e *mst 36Fa* di *Drosophila melanogaster*. E' stato caratterizzato lo sviluppo embrionale in *Encarsia* e studiati diversi aspetti di altri parassitoidi. iii) nematodi: è stato studiato il ruolo di ROS e H2O2 nella resistenza ed è stato individuato un gene per una lipoossigenasi coinvolto nella resistenza. iv) Micorrize. E' stato messo a punto un protocollo per la microdissezione laser, applicata allo studio della micorizzazione. v) sono stati caratterizzati semiochimici emessi da pomodoro in risposta ad afidi.
- Virologia. Sono stati clonati e sequenziati genomi di nuovi patogeni, individuati domini strutturali coinvolti nella patogenesi, individuati meccanismi di replicazione e movimento

di virus e viroidi. E'` proseguita inoltre l'` attivita` in campo diagnostico, di valutazione della biodiversita` dei patogeni e di risanamento di cultivars pregiate.

- Processi fisiopatologici in animali in produzione zootecnica. Sono stati rilevati tipi e frequenze di anomalie cromosomiche ovine e bufaline associate a fattori genetici, clinici e ambientali. E'` stato creato un database di mappe proteomiche di tessuti e fluidi bovini. E'` stato identificato un trasduttore molecolare dello stato redox in epatociti bovini. E'` stata avviata la preparazione di microarray per l'` analisi del trascrittoma nel muscolo bufalino.

Progetto 2- Risorse biologiche e tutela dell'` agroecosistema

In ambito zootecnico :

Identificazione di geni legati alla alla qualita` della carne nel suino; Messa a punto di strumenti diagnostici molecolari per l'` individuazione di tossine stafilococciche nel latte e nei prodotti lattiero caseari; Software per la valutazione dell'` uso combinato di materiale seminale e embrioni per la creazione di banche delle risorse genetiche animali; Determinazione delle caratteristiche qualitative del seme di pollo in funzione della somministrazione di diete arricchiti in acidi grassi polinsaturi e vitamina E; Raffronto stagionale della frammentazione cromatinica degli spermatozoi di bufalo mediante test comet.

In ambito sostenibilita` :

Mappe a livello nazionale e locale su diffusione e competitivita` di popolazioni di malerbe resistenti agli erbicidi nonche` caratterizzazione fisiologica, molecolare e connesse strategie di gestione sostenibile; Progettazione e costruzione di prototipo di stazione mobile per campionamento del runoff;.

In ambito diversita` genetica piante forestali :

Nuovi marcatori microsatellite e minisatellite, altamente polimorfici, utilizzati per studi di fitogeografia, flussi genici e struttura spaziale; Differenziazione genetica e linkage disequilibrium in popolazioni di *Pinus halepensis*; Marcatori genetici per discriminazione inter-intraspecifica in cipresso e olmo; Analisi diversita` genetica in popolazione italiane di *U. glabra* e popolazioni naturali e naturalizzate di *C. sempervirens*, in provenienze J. regia euro-asiatiche e identificazione morfo-genetica di ecotipi italiani;

In ambito biodiversita` di microrganismi e simbionti rizosfera :

Biosistemica, fitogenesi, biodiversita` di insetti fitofagi (*Bemisia tabaci*) e parassitoidi (*Encarsia*, *Prnigalio*, *Baryscapus*) e di isolati dei virus TYLCSV, TYLCV, PVY, SPFMV, AMV, TMGMV, nonche` diagnosi molecolare; Caratterizzazione biochimica/molecolare di batteri antagonisti; Descrizione morfologica/molecolare di fitonematodi di importanza economica e scientifica; Determinazione dei patotipi di *Globodera* spp. in base a profili elettroforetici di isoenzimi; Identificazione molecolare di funghi AM in risaie coltivate in modo convenzionale e biologico, in siti inquinati (ACNA) e in terreni agrari; Ottenimento di 1 nuova linea di fungo AM curata dai suoi endobatteri; Profili DGGE di comunita` microbiche in suolo da tartufo; Caratterizzazione di una nuova classe di proteine in Tuber

In ambito biodiversita` specie arboree da frutto :

La collezione della biodiversita` dispone di 1720 accessioni di fruttiferi e olivo di cui molti autoctoni dell'` Italia; La caratterizzazione morfologica ha identificato 4 accessioni di olivo per habitus vegetativo compatto e l'analisi molecolare ha integrato 8 genotipi nel germoplasma toscano mentre i test analitici degli oli hanno distinto genotipi per valori di acido oleico > all'80 e per polifenoli maggiori di 420 ppm; Il progetto RESGEN ha caratterizzato 311 genotipi di olivo rappresentativi della biodiversita` di Nord Africana; Sviluppato un sistema informativo per aggiornare il web FAO (Germoplasma Mondiale dell'Olivo); Validati microsensori per caratterizzare 12 oli monovarietal; Rigenerate linee cellulari embriogeniche provenienti da fusioni di protoplasti da utilizzare per il miglioramento genetico del mandarino; Sviluppata una nuova procedura di crioconservazione ("droplet-freezing method") e proseguiti gli studi sulla conservazione in crescita rallentata di fruttiferi.

In ambito di gestione e valorizzazione risorse genetiche in piante erbacee :

Raccolta di germoplasma in Italia e Grecia; Caratterizzazione morfologica di una collezione (circa 100) di landraces italiane di pomodoro; Caratterizzazione di una core collection di fava e di ecotipi di cicerchia a basso contenuto di ODAP; Studio della diversità genetica in popolazioni locali ed ecotipi di fagiolo lenticchia, *Triticum turanicum*, carciofo, fava, cicerchia e peperone mediante l'utilizzo di marcatori biochimici e molecolari; Studio e caratterizzazione molecolare di inibitori di proteinasi a serina in *Diplotaxis*, inibitori Bowman-Birk in lenticchia, PAL in carciofo.

In ambito mantenimento banca del DNA vegetale :

Collezione di DNA incrementata con 20 popolazioni di cardo selvatico, Eruca e *A. thaliana* e 20 varietà locali di lenticchia, cece, cicerchia e 72 di *Tr. turanicum* oltre a campioni di antichi olivi italiani, 800 campioni di *Tu. magnatum* e 500 di *Tu. melanosporum* da tartufai naturali (analisi molecolari per studio variabilità); cDNA, libreria e sequenza completa genoma plastidiale di patata cv. Désirée; Geni per risposta a stress ambientali e meiosi in *Arabidopsis*; Geni della sintesi di triterpeni in *A. sedifolius*; Aggiornamento banche dati e sviluppo di prototipo di sistema di gestione delle banche dati.

Progetto 3 – Sviluppo rurale e territorio

I gruppi operanti in questo ambito lavorano in stretta collaborazione con le realtà regionali e nell'ambito di progetti europei (EC) e di cooperazione allo sviluppo. In particolare le attività sono state rivolte a:

riferimento agli effe- Ottimizzazione del sistema S/H per la gestione delle risorse idriche e delle emergenze nei PVS. - Attività didattica di aggiornamento per gli agricoltori -sistema esperto di correlazione tra previsionali meteorologica e produttività agricola per l'allerta precoce e per la sicurezza alimentare nei PVS.

Realizzazione dell'operatività del modello di rischio incendi boschivi per l'utilizzo in sala operativa. -integrazione del modello di rischio in un modello di valutazione delle difficoltà operative su incendio. -ingegnerizzazione di procedure di RS per la detenzione di aree percorse da incendio. - sviluppo di modelli previsionali di invasioni di cavallette e corsi di formazione per l'ottimizzazione del loro controllo in PVS.

Analizzata la redditività delle principali colture erbacee e arboree e le relative implicazioni gestionali e strategie aziendali,finalizzata alla qualificazione della assistenza tecnico-economica alle imprese agricole.. Svolte campagne di orientamento comunicazione e informazione per favorire la diversificazione di produzioni e servizi in aziende agrarie Svolte campagne di analisi dei flussi turistici in aree rurali, e di informazione al riguardo, in collaborazione con associazioni locali.

Sviluppati aspetti metodologici di misure aeree e telerilevamento, di tecnologie innovative per lo studio degli agro-ecosistemi terrestri e di avanzamento di conoscenze nel campo della ricerca ecofisiologica, con particolare tt di alte concentrazioni atmosferiche di CO2. (realizzazione e collaudo di infrastrutture di ricerca sperimentale in Danimarca e Stati Uniti, gestione di installazioni sperimentali per la misura dei flussi in Toscana e in Lazio, gestione delle stazioni sperimentali di Pianosa, Nonantola, Siena e Pieve Tesino e gestione dell'esperimento internazionale di Throughfall Displacement sui Monti della Tolfa, partecipazione alla campagna internazionale CERES in Francia, azione di monitoraggio del bilancio del carbonio della parte occidentale dell'Italia in collaborazione con laboratori USA).

Definite le specifiche tecniche per l'implementazione di DB topografici anche ad alto dettaglio spaziale (1:500). Sviluppo di una metodologia innovativa per la realizzazione di mappe digitali della pedologia e dell'uso del suolo per la realizzazione di bilanci idrici a scala territoriale. Osservazione e modellazione degli andamenti delle piogge (e messa a punto di una catena operativa per la stima delle precipitazioni a partire da dati satellitari) in area sub-Saheliana per

la previsione della produttività agricola. Messa a punto di un metodo per la previsione delle gelate in aree frutticole. Sviluppo di modelli per la realizzazione di previsioni meteorologiche a breve e medio termine anche per la programmazione degli interventi in agricoltura. Individuazione della relazione tra qualità dei vini e alcuni indici meteorologici. Caratterizzazione del regime radiativo PAR e UV in funzione dell'orientamento dei filari ovvero sotto schermi antigrandine in vigneto.

E' terminata la realizzazione dell'epiradiatore per la misura dei parametri della combustione della lettiera forestale. Sono state trasferite tecniche di monitoraggio ambientale ai beni culturali (sito archeologico di Usini: sopralluoghi su siti archeologici, della Sardegna, analisi del microclima dagli ambienti in cui sono conservati manufatti lignei)

Valutazione biochimico-sensoriale di prodotti agrari (però IGP, melo, olio DOP) e di prodotti tipici non food e messa a punto di tecnologie di consumer science per verifica di qualità di prodotti ortofrutticoli di pregio. Selezione specie minori per valorizzazione e ripristino zone marginali e per la sostituzione di colture di tabacco. Sperimentazione di colture da fibra e successiva elaborazione delle stesse per la verifica della realizzabilità di filiere corte. Banche germoplasma di ecotipi per recupero ambientale e controllo del degrado tramite fitorimediazione. Analisi chimiche emissioni VOCs per applicazioni ecofisiologiche e compensazione-mitigazione di impatti antropici.

Progetto 4 "Sviluppo Sostenibile del Sistema Agroindustriale"

Nel campo della produzioni vegetali sostenibili sono da menzionare:

- Lotta biologica per contenere diversi parassiti in specie d'interesse agricolo. In particolare, i risultati riguardano la valutazione dell'efficacia di alcuni funghi contro nematodi; l'elaborazione di nuove tecniche contro attacchi da funghi in pomodoro; l'elaborazione di modelli e la produzione di sonde molecolari per il fungo *Pochonia chlamydosporia* nel terreno; l'individuazione dell'attività dell'acido salicilico nella difesa del pomodoro da nematodi e di metodi per l'azione nematocida della caffeina; l'identificazione di markers di variabilità genetica di nematodi, l'elaborazione di metodi di proteomica per l'azione di *Trichoderma atroviride* con piante e fitopatogeni e la disponibilità di nuovi isolati di antagonisti (*Trichoderma*, *Pasteuria*, *Pochonia*); la valutazione d'efficacia per *Bacillus thuringiensis* contro *Spodoptera littoralis*.
- Sostenibilità e qualità nella produzione vegetale. In particolare è stato elaborato un protocollo a basso impatto ambientale per la produzione di pomodoro da industria ad alto contenuto di licopene; sono state svolte delle valutazioni bioagronomiche di ibridi di carciofo, zucchini, melanzana e peperone da industria; sono stati caratterizzati ibridi di carciofo per il contenuto di polifenoli ed inulina; sono stati individuati parametri di qualità (polifenoli ed inulina) in rucola e scarola di IV gamma e carciofo di V gamma probiotico; sono stati ottenuti isolati fungini e metaboliti bioattivi utili nel biocontrollo; sono stati messi a punto metodi di applicazione di biopesticidi; sono stati messi a punto metodi di monitoraggio dei microrganismi nell'ambiente; è stato prodotto un atlante dei prodotti tipici agroalimentari di Puglia.
- Rivalutazione dei vitigni autoctoni. In particolare si è provveduto alla caratterizzazione genetica ed alla conservazione di germoplasma viticolo raro e selvatico; sono state implementate le collezioni che hanno raggiunto le 550 accessioni e sono stati registrati 3 nuovi cloni selezionati; sono state sviluppate tecniche per il risanamento di virus (embriogenesi) e citoplasmi (termoterapia in acqua); è stata migliorata la diagnostica per virus e fitoplasmi; è stato eseguito lo studio di varianti di isolati virali e di fitoplasmi; sono stati trasferiti in vite geni di resistenza ai virus CFLV e GVA.
- Interventi contro le principali malattie che investono specie d'interesse agroforestale e

verifica del ruolo di tali specie nel rapporto inquinamento-vegetazione. In particolare, sono da segnalare, nel patosistema Cipresso-Seiridium, la selezione di individui resistenti al cancro, aventi anche una produzione di polline a basso potere allergenico, la caratterizzazione di isolati di Seiridium, l'induzione di maschio-sterilità; nel patosistema Olmo-Ophiostoma, la valutazione del grado di resistenza alla grafiosi degli ibridi, la variabilità della patogenicità, la relazione tra fenologia del germogliamento e dell'accrescimento e la resistenza alla grafiosi; nelle malattie del Castagno, la lotta con ceppi ipovirulenti di *Cryphonectria*, parassitica su larga scala; per il mal dell'inchiestro, la messa a punto di metodi di difesa biologica favorendo lo sviluppo di microflora antagonista. Sono stati ottenuti risultati sulla capacità apoplastica di detossificare l'ozono e la variabilità tra le specie per questo carattere.

- Resistenza a virus e fitoplasmi da parte di piante d'interesse agrario. Sono stati selezionati materiali di *Solanum* e *Capsicum* sopravvissuti a due cicli di inoculazione con ceppi RB di TSWV; è stata trovata tolleranza a combinazioni aggressive di CMV/satRNA in accessioni di *Solanum habrochaites*, *pennellii* e *chilense*; sono stati prodotti anticorpi mono e policlonali contro due parziali proteine di membrana di fitoplasma CY, che è stato localizzato e quantificato in organi diversi del vettore e della pianta; è stata trovata, in piante transgeniche, correlazione tra fenotipo resistente a TYLCSV e localizzazione nucleare della proteina responsabile; sono state ottenute piante transgeniche per geni codificanti scFv a GLRaV-3 e GLRaV-2 sotto il controllo di promotori costitutivi e floematici; è stata osservata assenza di resistenza in viti transgeniche esperimenti CP dei virus GVA e GVB ed assenza di ricombinante nonostante i due virus siano in grado di infettare le piante.
- Nel campo delle produzioni animali sostenibili sono di particolare rilievo i risultati per quanto riguarda:
 - Acquacoltura ecocompatibile. Sono da segnalare, in particolare, la valutazione delle performances di crescita, dell'integrità morfo-funzionale della mucosa intestinale, del corredo enzimatico digestivo, della colesterolemia e della glicemia in *Pagellus bogaraveo* alimentato con concentrato proteico di riso; la valutazione, nell'ambito della stessa esperienza, della digeribilità delle diete sperimentali e relativo calcolo dei Coefficienti di Utilizzazione Digestiva; la definizione del pattern enzimatico dell'apparato digerente di *Anguilla anguilla*; la caratterizzazione morfologica ed ultrastrutturale dello spermatozoo di *Sparus aurata*; la validazione di un set di parametri biochimici ed ematologici quali indicatori dello stato di benessere animale; la valutazione della risposta a stress acuto (infezione sperimentale) in spigola e orata
 - Welfare animale e integrazione allevamento-agricoltura. In particolare è stato evidenziato il miglioramento del benessere delle bufale, la fertilità e la diminuzione della mortalità embrionale precoce in presenza di una maggiore disponibilità di spazio e di riscaldamento dell'area di riposo nei periodi più freddi; la definizione del quadro di riferimento dell'espressione proteica di *S. thermophilus* in risposta al variare delle condizioni sperimentali di crescita e il profilo proteomico di *H. pylori* dopo trattamento con metronidazolo.
 - Sostenibilità nelle produzioni foraggere e nei sistemi agropastorali mediterranei. Sono state, in particolare, effettuate le caratterizzazioni bioagronomiche di specie native per recupero ambientale e le caratterizzazioni ecofisiologiche ed agronomiche di graminacee perenni con elevata WUE; sono state caratterizzate alcune accessioni di specie spontanee della flora sarda con elevata capacità di assorbimento di metalli pesanti.
 - Nel campo dell'industria agroalimentare sostenibile sono da segnalare:
 - Valorizzazione delle produzioni tipiche di qualità a basso impatto ambientale. In particolare, sono stati isolati batteri lattici da lieviti industriali; è stata caratterizzata la frazione amidacea di semole per pastificazione; sono state realizzate, su scala semi-industriale, conserve probiotiche ed è stata confermata l'efficacia di carciofini probiotici nella modulazione della microflora intestinale; sono stati selezionati probiotici attivi contro

un enteropatogeno ammoniogeno; sono stati isolati 13 ceppi potenzialmente probiotici da latte crudo; è stata anticipata la maturazione ed è stata aumentata la disponibilità di aminoacidi liberi in paste filate stagionate; è stato validato il monitoraggio igienico-sanitario di allevamenti mediante l'analisi del filtro di mungitura; è stato quantificato il CLA ed il delta-3-carene in formaggi d'alpeggio e di pianura; è stata effettuata la caratterizzazione molecolare di *Staphylococcus aureus* in formaggio; sono state realizzate 7 produzioni di salumi tipici con diverse miscele di starter batterici autoctoni.

- Conservazione post-raccolta e prodotti di IV gamma. È stato realizzato il controllo delle alterazioni microbiologiche post-raccolta in varie specie di frutti mediante l'uso di lieviti antagonisti (lotta biologica); sono stati sviluppati trattamenti innovativi post-raccolta con sostanze 'GRAS' (generally recognised as safe); sono stati sperimentati trattamenti combinati di termoterapia e fungicidi di nuova generazione, caratterizzati da un elevato grado di efficacia a basse dosi, bassa tossicità e basso impatto ambientale; sono stati raggiunti ottimi risultati con i composti 'naturali mimetici' quali il fludioxonil (fenilpirrolo) e il pirimethanil (anilino-pirimidina) che hanno mostrato una notevole efficacia a basse dosi a temperatura ambiente, mentre l'azoxystrobin e trifloxystrobin sono risultati efficaci a 50 C.

Progetto 5 - Sicurezza, qualità alimentare e salute

I molteplici risultati conseguiti nel 2006 dai ricercatori nell'ambito di questa attività progettuale, anche grazie ad una fitta rete di collaborazioni interne ed esterne, possono essere così sintetizzati:

- Nel campo delle metodologie diagnostiche applicate ai prodotti agroalimentari sono da evidenziare lo sviluppo di sistemi di diagnosi precoce e di modelli previsionali per la presenza di microrganismi patogeni e loro metaboliti tossici nella filiera alimentare; l'analisi di qualità e provenienza dei prodotti alimentari, lo studio e l'applicazione di metodi fisici e biologici per la decontaminazione di mangimi e bevande. Più in particolare è stato sviluppato un nuovo saggio competitivo-fluorescente per la determinazione della tossina patulina basato sull'utilizzo di nuovi anticorpi; è stata sviluppata una metodologia per la realizzazione di innovativi nano-biochip basati sull'uso di silicio poroso; sono state sviluppate due metodologie per la determinazione del glutine in alimenti destinati all'alimentazione di pazienti celiaci; è stata applicata la spettroscopia NMR in soluzione per la risoluzione di molti problemi di diagnostica e di controllo degli alimenti, quali il pomodoro, la farina, l'insalata e l'olio extravergine di oliva; è stato realizzato e validato un prototipo automatizzato FP per la determinazione di deossinivalenolo (DON) in frumento e prodotti derivati e un metodo rapido per la determinazione di DON in frumento mediante spettroscopia FT-NIR; sono stati messi a punto metodi LC-MS/MS per la determinazione simultanea di tricoteceni in cereali e prodotti derivati e di allergeni nascosti tramite l'individuazione di peptidi univoci di proteine del latte, arachidi e nocciole in matrici alimentari complesse. È stato poi completato un lavoro sull'utilizzo della esterasi termostabile EST2 di *A. acidocaldarius* in sistemi modello per la maturazione dei formaggi e depositato un brevetto sull'utilizzo della stessa per la rivelazione di pesticidi.
- Per quanto riguarda le interazioni dieta salute, sono da segnalare i risultati ottenuti attraverso gli studi sui marker metabolici precoci di predisposizione all'obesità; sull'intolleranza alimentare indotta dal glutine; sulle alterazioni geniche connesse al metabolismo degli zuccheri e dei grassi; sui sostituti naturali ipoallergenici del latte bovino e sulle biotecnologie finalizzate alla caratterizzazione ed alla produzione di molecole d'importanza agroalimentare/biomedica. Più in particolare sono stati identificati nuovi trascritti alternativi con attività dominante negativa nel gene PPAR γ predisponente ad obesità, diabete, ipertensione e tumori del colon. È stata individuata una strategia enzimatica per il blocco dell'attività immunostimolatoria del glutine e sono anche state

individuate specifiche cellule T regolatorie nell'intestino celiaco. È stata descritta una correlazione tra una dieta ricca in glutine e diabete di tipo I in topi NOD e il ruolo del latte nell'obesità infantile. È stata dimostrata l'attività antiossidante di oleoresine da pomodoro estratte mediante CO₂ supercritica e sono stati ottenuti frutti di pomodoro ad elevato potere antiossidante ottenuti per modificazione della via biosintetica dei flavonoidi. È stata completata la definizione del profilo polifenolico in diversi prodotti ortofrutticoli (mele, peperoni, carciofi) e il monitoraggio della tossina SEB da *St. aureus* e della verotossina da *E. coli* in prodotti lattiero-caseari.

Sono poi state realizzate e/o ampliate banche dati di ceppi batterici e di imprese campane operanti nel settore della produzione e del commercio dei prodotti legati alla dieta mediterranea e dei pertinenti riferimenti bibliografici.

MEDICINA

Gli obiettivi del Dipartimento per l'anno 2006 sono stati rivolti al continuamento delle attività iniziate nel 2005 ed alla messa a punto di problematiche sorte durante l'espletamento degli obiettivi prefissati. La missione del D.M. è in generale il miglioramento del grado delle conoscenze nel settore della medicina e dei processi biologici ad essa collegati ed il trasferimento delle nuove conoscenze al mondo della salute.

I principali obiettivi di ricerca sono stati i seguenti:

- la determinazione in vitro ed in vivo di bioimmagini di organi e funzioni cellulari ad altissima risoluzione spaziale che può portare all'identificazione di processi cellulari e molecolari di malattia ed, una volta applicati all'uomo, alla diagnosi precoce ed alla valutazione dell'efficacia delle terapie senza la necessità di interventi invasivi;
- lo studio sperimentale, a livello di modelli animali, cellulari, subcellulari e molecolari delle alterazioni biologiche che caratterizzano e presiedono allo stato di salute e di patologia, ponendosi come fine l'avanzamento conoscitivo dei processi biologici fondamentali;
- la congiunzione di nuove tecnologie genetiche con studi epidemiologici per l'identificazione di nuove interazioni gene-ambiente, da cui sarà possibile nei prossimi anni sviluppare nuovi protocolli di prevenzione di malattia su larga scala, con benefici immediati sulla salute pubblica;
- lo studio del quadro di espressione genica e cioè del quadro complessivo dello stato di attività di singoli o di gruppi di geni e della corrispondente concentrazione di proteine espresse (proteomica);
- la messa a punto di tecnologie che, partendo dalle conoscenze sul genoma e sul proteoma, può portare alla scoperta di nuovi farmaci;
- lo sviluppo del settore della bioinformatica applicata alla medicina per permettere l'analisi dell'enorme numero di informazioni prodotte dalle nuove tecniche;
- lo studio rivolto allo sviluppo, valutazione e applicazione di tecnologie innovative specificatamente finalizzate alla conservazione dello stato di salute ed al miglioramento della prevenzione, diagnosi, cura e riabilitazione della malattia, nonché dell'organizzazione sanitaria e sociale che sovrintende a tali finalità, ponendosi nell'immediata interfaccia tra la domanda di salute e la ricerca fisico-chimico-ingegneristica, inclusa la modellistica matematica, dedicata allo sviluppo delle nuove tecnologie;
- il trasferimento dei know-how sviluppati negli Istituti del CNR per lo sviluppo dell'industria biomedica e farmacologia nazionale e per la ingegnerizzazione ed eventuale commercializzazione di prodotti industriali e non ultimo per attività di formazione per il personale ed i clienti delle imprese.

La competitività internazionale dei gruppi afferenti al Dipartimento di Medicina è dimostrata dalla partecipazione, spesso in posizione di leadership, ai seguenti progetti europei del tipo "STREP" ed "IP" della Comunità Europea del 5 PQ - RISC, AHEAD II, GUARD, DYNSTOCH, SILCROTHANE, OLIV-TRACK, ORIEL, MIDI-CHIP DNA-TRACK, e del 6 PQ - EMF-NET, EMF-NEAR, IALAD, E-HEALTH ERA e i Network of Excellence internazionali - EUMORPHIA, EURASNET, EUCOMM, MUGEN, GA2LEN, TEDDY.

Tra gli obiettivi specifici conseguiti di maggior rilievo scientifico-tecnologico:

Neuroscienze e malattie degenerative del sistema nervoso

- Studi sulla plasticità del neurone adulto, che hanno dimostrato la capacità del neurone di riprogrammare l'espressione genica a seguito di agenti che interferiscono con l'organizzazione della cromatina (Istituto Neuroscienze-Pisa, group leader L.Maffei).
- Definizione dei meccanismi di entrata delle tossine batteriche (tossina botulinica ed antrace)

nei neuroni (Istituto Neuroscienze-Padova: group leader, C.Monteccucco)

- Nuova metodologia per il monitoraggio in vivo del calcio nel reticolo sarcoplasmatico e di dinamica del cAMP nel muscolo scheletrico (Istituto Neuroscienze-Padova, group leader T. Pozzan)
- Individuazione di un peptide in grado di controllare l'appetito nel cervello del ratto. Questo peptide (TLQP-21), somministrato nei ventricoli cerebrali di topi normali, incide sul metabolismo aumentando il dispendio energetico, la temperatura corporea ed i livelli plasmatici di adrenalina e quindi diminuisce la quantità di massa grassa (Istituto Neuroscienze e Medicina Molecolare, group leaders A. Levi e R. Possenti)
- Identificazione di nuove mutazioni geniche e correlati genotipo-fenotipi clinico-diagnostici nelle patologie del sistema nervoso (Istituto Scienze Neurologiche, group leader A.Quattrone)

Medicina Molecolare

- Identificazione di mutazioni a carico del gene SMC1L1 come responsabile della sindrome "Cornelia de Lange" (Istituto Tecnologie Biomediche, group leaders A. Musio e P. Vezzoni)
- Ulteriori risultati importanti sono stati conseguiti nel settore del riparo di DNA dopo danno fisico (raggi UV) in cellule normali ed in soggetti con patologie del riparo del DNA. Inoltre, sono state approfondite le correlazioni tra riparo del DNA e trascrizione (Istituto di Genetica Molecolare).
- Terapia genica dell'insufficienza cardiaca attraverso l'utilizzo di vettori adenovirali associati (AAVs) contenenti VEGF, (Istituto di Fisiologia Clinica, Pisa, group leader Fabio Recchia)

Tecnologie innovative in medicina ed epidemiologia

- Creazione di un "hub" per la gestione informatica di dati biologici derivanti dall'analisi degli acidi nucleici e delle proteine (Istituto di Tecnologie Biomediche, Milano)
- Correlazione fra bioimmagini e genomica funzionale. Correlazione fra diagnostica molecolare in vivo e quella in vitro o ex-vivo; variabilità dell'assetto genetico e dell'imaging fra tumori di uno stesso organo (polmone); avvio di uno studio TC-SPECT per la valutazione della funzionalità miocardica combinato alla valutazione dell'aterosclerosi coronarica (Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare). Ulteriori studi sulla combinazione PET/TC nei tumori del polmone (Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare).
- Applicazioni della risonanza magnetica nucleare alla diagnostica delle malattie cardiovascolari (Istituto di Fisiologia Clinica, Pisa)
- Interazione Geni-Ambiente: pubblicazione dei primi risultati del progetto Progenia (Istituto di Neurogenetica e Neurofarmacologia), sponsorizzato dal National Institutes of Health, che consiste nell'identificazione delle basi genico-molecolari di tratti complessi associati all'invecchiamento in Sardegna (PLOS Genetics), con la tecnica del genome-wide screening; sono stati individuati markers di DNA (SNPs) che correlano con la predisposizione alle malattie cardiovascolari; nel prossimo futuro sarà possibile identificare i geni responsabili di questo effetto quantitativo e di studiarne l'interazione con i fattori di rischio ambientale.

Si segnala infine un elevato numero di brevetti, che rendono possibile prevedere la nascita di spin-off basati su invenzioni di ricercatori afferenti al Dipartimento di Medicina nel prossimo futuro.

Risultati principali conseguiti nel 2006 sull'organizzazione della rete scientifica dipartimentale

- Avvio della struttura dipartimentale, con individuazione di responsabili di attività tecnico-amministrative, tra cui relazioni internazionali, amministrazione, gestione risorse, aspetti tecnico-scientifici.
- Creazione della rete italiana del MERIT-SUD e di MERIT-Neuroscienze, finalizzato alla valorizzazione delle competenze scientifiche nell'area della ricerca biomedica e delle neuroscienze con interventi economici mirati, al fine di consentire la formazione di una filiera

di piattaforme tecnologiche e di conoscenze in aree d'interesse strategico per il Paese. La rete MERIT prevede l'inserimento d'interventi economici a supporto della ricerca da parte delle Regioni su un framework costruito dal CNR.

- Fusione tra le sezioni di Chieti-Bologna dell'Istituto Trapianti d'Organo ed Immunologia ed Istituto di Genetica Molecolare (IGM), finalizzato alla razionalizzazione delle risorse scientifiche esistenti, incentrando l'attività su tematiche di controllo della proliferazione e del differenziamento cellulare.
- Creazione e finalizzazione del Consorzio CNR-San Raffaele Giglio a Cefalù (PA), per la creazione di un centro di ricerca ed assistenziale di alto livello in Sicilia a conduzione CNR (Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare) e con la partecipazione di altri istituti CNR.
- Accordi siglati con la Regione Toscana (finanziamento di 2.5 M€) e con la Regione Basilicata (finanziamento di 1.25 M€) per una collaborazione con specifici istituti del CNR afferenti al DM al fine di creare nuovi protocolli d'informatizzazione di dati clinici da parte di ospedali o ASL.
- Inizio di processi di razionalizzazione della rete scientifica con creazione di unità di ricerca presso terzi, atto ad esporre e valorizzare nei confronti di enti locali l'attività di ricercatori su aree tematiche specifiche.
- Accordo con Nature per l'organizzazione di meetings CNR-Nature su tematiche di ricerca di base con applicazioni in medicina (ricerca translazionale medica). Si organizzeranno due congressi ad Ottobre 2007, uno sull'Oncologia l'altro sulla ricerca translazionale nelle malattie cardiovascolari
- Attività di sponsorizzazione di meeting, tra cui uno sulle cellule staminali, in cui si discuteranno anche aspetti etico-morali assieme a teologi di diverse religioni, ai cui relatori il Santo Padre ha concesso un'udienza specifica.
- Avvicinamento tra il CNR e gli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico, con la creazione di consorzi o accordi di programma, al fine di aumentare le risorse disponibili ai ricercatori pro-capite per svolgere ricerche competitive. Questo accordo consente agli IRCCS di poter contare sul supporto del personale CNR mentre al personale del CNR di poter contare sul finanziamento della ricerca corrente e sull'accesso ai fondi di ricerca finalizzata del Ministero della Salute. Tra gli IRCCS ricordiamo Santa Lucia, San Raffaele Pisana, San Raffaele, Humanitas, Multimedica, San Camillo.

Avvio dello studio di fattibilità per la creazione di un polo scientifico sulla biomedicina applicata presso la struttura di Via Pietro Castellino, Napoli, in accordo con la Regione Campania, Telethon e fondi privati.

SCIENZE DELLA VITA

Elementi sui risultati conseguiti nel 2006

Le attività del 2006 hanno portato a lusinghieri risultati, a dimostrazione e del valore scientifico dei ricercatori e della validità delle scelte operate dal comitato ordinatore che ha riorganizzato attività di ricerca già ben consistenti.

Il principale obiettivo generale del dipartimento, quello di avanzamento delle conoscenze inerenti meccanismi fondamentali della vita, è stato ampiamente raggiunto realizzando scoperte portate all'attenzione della comunità scientifica internazionale attraverso oltre 300 articoli pubblicati su riviste scientifiche internazionali di primaria importanza.

Nel 2006 il patrimonio di proprietà intellettuale del dipartimento si è arricchito di sei nuovi brevetti, cioè costituisce un incremento di oltre 30 percento. Va inoltre ricordato che l'Istituto di Genetica delle Popolazioni collabora efficacemente con la Società Sharda, che ne rappresenta uno spin-off, per la realizzazione di un nuovo modello di studio per l'identificazione di geni associati a malattie comuni nell'uomo.

Sono molte le scoperte e le realizzazioni del 2006 che meriterebbero una particolare segnalazione. Tuttavia, per ovvi limiti di spazio, di seguito se ne possono enucleare solo alcune senza pretendere completezza e al solo fine di rendere concreta evidenza del livello qualitativo dei risultati raggiunti.

Le conoscenze acquisite sulla struttura, funzione e regolazione di varie classi di proteine ed enzimi, soprattutto da organismi termofili, permettono di sfruttarne le proprietà in vari campi applicativi, dalle biotecnologie agroalimentari e farmaceutiche alle nanotecnologie, allo sviluppo di nuovi vaccini. In particolare, nel campo delle nanotecnologie, è in corso lo sviluppo di avanzati biochip e nanosensori da utilizzare in campo agro-alimentare e medico, per la determinazione di patulina, aflatoxine, transglutaminasi, cadmio, e il miglioramento dei biosensori realizzati per la determinazione di glucosio, trealosio, glutamina, gliadina, solfito, OGM, in matrici semplici e complesse. Inoltre, sono state sviluppate nuove metodologie per la determinazione della tossina patulina e del glutine. È stata sviluppata una metodologia per la realizzazione di innovativi nano-biochip basati sull'uso di silicio poroso per la determinazione del glucosio. È stata caratterizzata ed utilizzata come sonda per la realizzazione di un nuovo bio-chip una proteina che lega il trealosio. Per spettroscopia di fluorescenza dinamica è stato dimostrato che il dominio C-terminale della glucose-binding protein da *E. coli* è sensibile alla pressione ed è stabilizzato da glucosio. Nel campo dello studio della risposta immune e della formulazione di nuovi vaccini, sono stati ingegnerizzati nuovi vettori batteriofagici contenenti cassette geniche per l'espressione di geni d'interesse in eucarioti e per il controllo della trascrizione di specifici geni. La VBC Genomics GmbH, Vienna, Austria, ha manifestato interesse nell'acquisizione di tali molecole per saggiarne la possibilità d'inserimento in nuovi kit per effettuare diagnosi allergene-specifiche. È stata presentata una domanda di brevetto U.S.A. (N. 10/322, 142). Studi proteomici del frutto del kiwi nel processo di maturazione hanno portato all'isolamento di alcune proteine potenzialmente responsabili di allergie alimentari.

43 pubblicazioni con impact factor cumulativo di 173.38 hanno riguardato tematiche facenti capo a studi sui mitocondri (sistemi bioenergetici di membrana, trasportatori mitocondriali, interrelazione nucleo/citoplasma/mitocondri nell'omeostasi cellulare, iogenesi delle membrane di trasduzione dell'energia). In aggiunta sono state pubblicate due monografie su *Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology* ed è stato pubblicato a cura del Direttore dell'IBBE, S. Papa, un numero speciale della rivista internazionale *Biochimica et Biophysica Acta Bioenergetica BBA* dedicato al tema "Mitocondria: From Molecular Insight to Physiology and Pathology".

È stato stabilito che le proteine cromatiniche HMGA determinano la stimolazione dell'attività del fattore di trascrizione E2F1 che regola circa 100 geni. Un gene deregolato è stato identificato anche in tumori umani: con questi studi è iniziato uno studio pre-clinico per analizzare l'efficacia di un nuovo farmaco per la terapia dei tumori ipofisari.

Sono stati caratterizzati gli interattori del fattore di trascrizione PAX8 ed identificati due partners: a) DREAM, la cui espressione è fortemente ridotta nei carcinomi papilliferi della tiroide e nei tumori anaplastici; b) TAZ che rappresenta un'importante fattore di deregolazione nei carcinomi papilliferi della tiroide.

Sono stati individuate molecole in grado: a) di bloccare l'attività trasformante dell'oncogene RET (ZD6474) (trial clinico per la terapia dei tumori MTC familiari); b) un inibitore farmacologico di RET in grado di bloccare la chinasi; c) due differenti anticorpi monoclonali anti-RET in grado di indurre la fosforilazione di RET.

È stata sviluppata una piattaforma tecnologica per l'identificazione di molecole bersaglio coinvolte nella trasformazione neoplastica: la tecnologia SELEX è stata applicata alla selezione di attameri di RNA diretti verso bersagli complessi. Sono stati identificati gli interattori strutturali e funzionali per la trasduzione del segnale Shp1 e Erk8 nei carcinomi mammari umani;

Sono stati generati modelli biologici per lo studio della funzione di nuovi geni coinvolti nella patogenesi di malattie del metabolismo. È stato valutato il ruolo del gene PED/PEA-15, iperespresso in pazienti affetti da diabete di tipo 2, e chiarite le interazioni con altri geni che causano insulino-resistenza ed obesità state prodotte e caratterizzate molecole in grado di rappresentare potenziali approcci terapeutici innovativi per la cura di malattie metaboliche.

Allo scopo di identificare regolatori delle cellule staminali, è stata sviluppata ed allestita una piattaforma tecnologica innovativa (sistema robotico per HTS: high throughput screening) capace di analizzare simultaneamente, l'effetto di migliaia di composti (librerie chimiche) sul differenziamento delle cellule staminali

Notevoli avanzamenti si sono registrati nella costruzione di un sistema di informazioni integrato comprendente i dati di popolazioni isolate e geneticamente omogenee dell'Ogliastra, che rende possibile un approccio più economico ed efficace per la ricerca di geni e varianti geniche associati a patologie e fenotipi complessi rispetto ai metodi finora utilizzati. Nel 2006 è stato raggiunto un altro importante obiettivo: il completamento dello studio epidemiologico di nove paesi rappresentati da circa 12000 persone. L'idea di studiare i paesi separatamente si è mostrata molto valida per le evidenti differenze nella prevalenze di molte malattie multifattoriali e per le differenze nella ereditabilità dei tratti quantitativi. Inoltre tramite lo studio delle linee materne/mitocondriali è stato possibile mettere in evidenza caratteristiche comuni per gruppi di paesi dislocati in diverse aree geografiche dell'Ogliastra. In un analogo studio condotto su popolazioni abitanti paesi del Cilento è stato evidenziato un nuovo tratto genetico di predisposizione all'ipertensione.

Fra le numerose iniziative tese ad instaurare discussioni e collaborazioni fra ricercatori con competenze diverse e da segnalare l'organizzazione della lettura magistrale del Premio Nobel Aaron Ciechanover 'The ubiquitin proteolytic system: from basic mechanisms through human disease and onto drug targeting' presso l'Aula Marconi della Sede Centrale (25 settembre 2006) e la partecipazione all'organizzazione della giornata 'Proteins in Rome' presso l'Accademia Nazionale dei Lincei (22 novembre 2006) durante la quale il Premio Nobel Sir John E. Walker ha tenuto la conferenza magistrale 'Rotary motors'.

Il livello dei fondi esterni ottenuti nel 2006, la partecipazione a numerosi progetti di ricerca in ambito nazionale ed internazionale, la realizzazione di nuove piattaforme tecnologiche dimostrano la vitalità del Dipartimento e confermano la validità delle strategie di ricerca approvate nell'ambito del Piano triennale 2005-2007. A titolo di esempio si ricordano i finanziamenti ottenuti dall'IEOS, che ha ricevuto all'Accademia dei Lincei il Premio Cataldo Agostinelli e Angiola Gili Agostinelli per un Istituto italiano di ricerche per la cura di malattie di natura cancerosa: 'Nuove molecole ad attività farmacologica per il trattamento del diabete di tipo 2' Fondo per le Agevolazioni alla ricerca art.5 di 7 milioni di j con un finanziamento per l'IEOS pari a 3.3 milioni di j in tre anni; 'Sviluppo di una piattaforma tecnologica per la valutazione dell'efficacia di farmaci.....' finanziato con 3.3 milioni di j dal MIUR con D.D. n 602 con un finanziamento di 1.3 milioni di j per la ricerca e 480 mila j per la formazione; FIRB -

D.M. 162 Idee progettuali – con un finanziamento all'Istituto di 550 mila j. Vanno inoltre particolarmente ricordati la quantità di finanziamenti ottenuti con programmi di ricerca che hanno severe selezioni (progetti europei, ministeriali, AIRC, Theleton).

Le attività svolte dal dipartimento nel corso dell'anno 2006 fanno principalmente riferimento ai seguenti obiettivi generali, caratterizzati dallo sforzo di integrazione di una forte base scientifica con la ricerca di importanti ricadute applicative:

- avanzamento delle conoscenze dei meccanismi fondamentali alla base dei processi vitali e delle loro alterazioni nella malattia;
- comprensione dei meccanismi di comunicazione tra cellule e integrazione a rete dei segnali;
- partecipazione a grandi progetti di ricerca in ambito nazionale e internazionale su tematiche dell'area ;
- sviluppo di competenze, metodologie e tecnologie di frontiera.

Pur essendosi verificato un notevole ritardo, rispetto ad altri dipartimenti nel CNR, nell'attribuzione dell'incarico di direzione (avvenuta solo a fine ottobre), si è rapidamente proceduto alla realizzazione della struttura stabile dipartimentale (consiglio scientifico, direzione di progetto, segreteria tecnico-scientifica) pienamente funzionale. Fra i risultati conseguiti emerge il contributo alla realizzazione della rete MERIT-SUD, l'avvio del Progetto Interdipartimentale Biodiversità Molecolare e la partecipazione al Progetto Interdipartimentale Farmaco, l'avvio di uno studio di fattibilità per il potenziamento del polo Biomedico di Napoli.

Il Dipartimento è articolato in 6 progetti per ciascuno dei quali è riportato in sintesi il relativo obiettivo specifico.

1. Funzione, regolazione ed evoluzione dei genomi eucariotici

Definire i meccanismi molecolari che regolano l'espressione di geni implicati nel controllo di processi biologici fondamentali e identificare la funzione di nuovi geni di interesse biomedico e biotecnologico. Studiare i meccanismi genetici di mutazione e ricombinazione e quelli epigenetici, indipendenti dalla sequenza del DNA, alla base di variabilità ed alterazioni genetiche e della plasticità genomica.

2. Struttura, funzione e progettazione di proteine, acidi nucleici e loro complessi sopramolecolari

Studiare le relazioni fra struttura tridimensionale, dinamica e funzione di proteine ed acidi nucleici e dei processi di riconoscimento fra macromolecole; progettare proteine ed acidi nucleici con nuove funzioni. Approfondire la conoscenza strutturale/funzionale dei componenti di strutture sopramolecolari con particolare attenzione ai complessi proteine-acidi nucleici ed a quelli coinvolti nella respirazione cellulare.

3. Meccanismi molecolari e segnali nel controllo di proliferazione, differenziamento e morte cellulare

Sviluppare la comprensione dei meccanismi molecolari che generano la diversità cellulare e regolano differenziamento, omeostasi, trasformazione oncogenica e morte della cellula; loro ricadute applicative in diagnostica e terapia. Studiare i meccanismi di conversione di segnali extracellulari in intracellulari, loro ruolo nell'integrazione delle attività metaboliche di tessuti e organi. Uso farmacologico di molecole che interferiscono con tali segnali.

4. Modelli animali per lo studio di processi fisio-patologici e del comportamento

Impiego di organismi modello per comprendere la funzione di geni specifici nel regolare l'attività fisiologica degli organismi superiori e studiare malattie umane in cui tali funzioni sono

alterate. Studiare l'evoluzione biologica, comportamentale e cognitiva dei primati umani e non umani, anche mediante tecniche genetico-molecolari, e loro ricaduta conoscitiva ed applicativa nelle neuroscienze comportamentali

5. Meccanismi di adattamento a stress e biodiversità

Studiare i meccanismi di adattamento degli organismi estremofili a condizioni ambientali avverse (e.g. estremi di temperatura, pH, salinità) e quelli alla base della risposta a stress esogeni in organismi modello. Sviluppare metodi ad hoc per l'identificazione e la catalogazione di specie animali e vegetali tramite analisi bioinformatica di sequenze genomiche per contribuire anche alla salvaguardia della biodiversità stessa.

6. Bioinformatica e biologia computazionale

Sviluppare e mettere a punto tecnologie informatiche per l'organizzazione e gestione di sequenze geniche e proteiche; prevedere strutture proteiche in base all'analisi di strutture tridimensionali note di famiglie di proteine. Analisi di popolazioni specifiche nel loro contesto ambientale tramite studi multidisciplinari al fine di identificare regioni genomiche associate a patologie complesse e fattori di rischio per malattie comuni.

PROGETTAZIONE MOLECOLARE

L'attività nel corso del 2006 si è sviluppata, attraverso l'articolazione nei 6 progetti di Dipartimento, in riferimento a tre grandi aree tematiche e rispetto ad obiettivi strategici contenuti nella visione di alcune piattaforme tecnologiche, quali ad es. SUSCHEM, EUMAT, NANOMEDICINE, in modo tale da creare le premesse per una migliore partecipazione della rete scientifica dell'Ente al 7 Programma Quadro ed alle iniziative nazionali di settore.

Sistemi ad attività biologica e farmaceutica

L'intervento è stato sostanzialmente indirizzato su tre filiere tecnologiche che hanno rispettivamente come obiettivo generale la Diagnostica e Farmaceutica Molecolare; le applicazioni biotecnologiche ed industriali di biomolecole e biosistemi; le tecnologie abilitanti di interesse del drug discovery.

I principali risultati ottenuti nel corso dell'anno hanno riguardato:

- Modelling e studi strutturali di bio-macromolecole, finalizzati allo structure-based drug design, ma anche alla comprensione delle relazioni struttura-funzione in relazione a malattie dismetaboliche e neurodegenerative
- Realizzazione di modelli biomimetici per lo studio del danno primario da stress radicalico dei lipidi di membrana cellulare, di proteine e delle unità nucleosidiche del DNA, nonché della prevenzione tramite l'attività antiossidante protettiva di molecole naturali
- Identificazione di biomarcatori proteici per il diabete, per le nefropatie, e ricerche di markers del cancro colon rettale
- Definizione di centinaia di profili proteici in liquidi secreti da linee cellulari e direttamente di tessuti, corrispondenti a diverse migliaia di proteine identificate, alcune delle quali differenzialmente espresse da parte di cellule tumorali di pancreas.
- Messa a punto di una metodologia standardizzata per la preparazione di nanoparticelle magnetiche o fluorescenti funzionalizzate con molecole dotate di attività biologica
- Realizzazione e validazione di uno strumento prototipo per elettroforesi in microchip, realizzando matrici setaccianti per la separazione di DNA e di proteine in microcanali
- Screening in silico su larga scala, mirate alla scoperta di nuovi farmaci, e per l'esecuzione di work-flow complessi per il trattamento di dati nell'ambito della biologia molecolare e della medicina.
- Sviluppo di algoritmi statistici orientati al GRID computing per la genetica, al fine di individuare geni differenzialmente espressi, con l'utilizzo temporale di serie di microarrays
- Realizzazione di un diffrattometro portatile DUST per spettri di diffrazione e fluorescenza da raggi X
- Realizzazione di un prototipo di strumento per microelettroforesi
- Preparazione di librerie di lipidi, nucleosidi e peptidi/proteine modificati, come markers di stress radicalico
- Prototipo di lab-on-a-chip per l'identificazione del plasmodio della malaria
- Sistema di GRID computing per il Drug Discovery in silico
- Sviluppo di nuove molecole in gardo di inibire l'angiogenesi tumorale
- Realizzazione di repertori molecolari e loro HTS per la selezione di modulatori di interazione proteina-proteina e di traccianti per diagnostica
- Sviluppo di molecole ad attività antiaggregante, antiossidante e chelante per il controllo delle patologie da misfolding proteico
- Sviluppo di molecole per un possibile utilizzo in patologie neurodegenerative
- Messa a punto di reazioni di idroformilazione per la produzione di scaffolds molecolari.

Processi e prodotti per la Chimica Sostenibile

Le direttrici fondamentali su cui si sono articolate le attività sono in linea con le grandi aree sui cui la ricerca internazionale intende concentrarsi nel breve-medio termine e riguardano la conversione/produzione sostenibile di energia da fonti tradizionali e rinnovabili e le problematiche legate alla diminuzione dell'impatto ambientale (riutilizzazione e riciclo di sostanze di rifiuto, abbattimento e valorizzazione delle sostanze inquinanti, ottimizzazione di processi e prodotti in termine di costi, efficienza e impatto ambientale).

I principali risultati ottenuti nel corso dell'anno sono di seguito elencati:

- Sviluppo di nuovi elettro-catalizzatori anodici e catodici a bassissimo contenuto (o privi) di metalli nobili e realizzazione di assemblati membrana/elettrodi (MEA) per celle a combustibile a bassa temperatura di tipo PEMFC e DFC (5 brevetti di invenzione / supportato da una forte collaborazione industriale)
- Sviluppo di nuovi complessi organometallici di rodio e rutenio altamente solubili in acqua e dotati di elevata attività biologica e scarsa citotossicità
- Applicazione e sviluppo, in collaborazione col Centro Ricerche FIAT di Orbassano, di nuovi catalizzatori altamente stabilizzati per la ossidazione totale del metano
- Processo di produzione catalitica di biodiesel a partire da miscele di acidi grassi ad alto numero di iodio sottoprodotti dell'industria cartaria (tall oils). Il processo oggetto di brevetto CNR ha incontrato l'interesse di importanti compagnie industriali (1 brevetto)
- Sviluppo di due bioconversioni enzimatiche e scale-up dei relativi processi (2 brevetti)
- Realizzazione di sistemi integrati costituiti da reattori a membrana e celle a combustibile tipo PEM - alimentati da combustibili fossili per la produzione di idrogeno - e capaci di operare in stazioni fisse o in sistemi mobili
- Produzione di gas di sintesi e di miscele gassose fortemente arricchite in idrogeno mediante catalizzatori nanostrutturati eterogenizzati a base di differenti metalli e loro leghe (1 brevetto)
- E' stato sviluppato un prototipo di cella EXAFS (dedicato per la linea EXAFS di ELETTRA a Trieste) in grado di operare su un ampio intervallo di energia (da 4 a 40 keV) su campioni diluiti in flusso di gas reagenti e nell'intervallo di temperatura da 93 K a 973 K

Materiali Innovativi

In tale area la ricerca si è focalizzata sia su materiali a carattere altamente tecnologico (nanocompositi a matrice polimerica), sia su nuove classi di materiali ad elevato contenuto strategico per l'elettronica e settori correlati, avendo cura di perseguire sempre l'integrazione della multifunzionalità e l'impatto su settori produttivi differenziati. I principali risultati conseguiti sono riportati di seguito:

- Sviluppo di sistemi molecolari semiconduttori a base tiofenica ad alta efficienza di emissione di fluorescenza con lunghezza d'onda di emissione tunabile e nel bianco. Sistemi metallorganici (europio, iridio, lantanoidi) ad alta efficienza di emissione da stati di tripletto
- Design e sintesi di materiali organici molecolari, polimerici e copolimerici per il trasporto di carica per dispositivi OFET, OLET, laser, celle fotovoltaiche, sensori e bio-sensori
- Sintesi di nanoparticelle magnetiche funzionalizzate per memorie, drug-delivery, sensori e spin-valves
- Studio e misura della mobilità e dei meccanismi di trasporto di carica e di efficienza di elettroluminescenza in film ultra sottili di sistemi organici ordinati mediante tecniche di caratterizzazione elettrica continua ed impulsata, sonde ottiche nanoscopiche e con spettroscopie a scansione di sonda
- Studio e caratterizzazione delle proprietà magnetiche e magneto-ottiche statiche e dinamiche all'interfaccia tra materiali semiconduttori organici e magnetici e di trasporto di

- spin attraverso i semiconduttori organici
- Crescita bottom-up con tecniche non convenzionali: sistemi organici per auto-organizzazione da soluzione confinata da forze capillari; patterning di DNA mediante microfluidica; Nanofabbricazione non convenzionale; Prototyping.
 - Sviluppo di componentistica elettronica, optoelettronica e fotonica per dispositivi organici ibridi di nuova generazione del tipo OFET, OLET e OLED
 - Laser organici a stato solido pompati elettricamente: integrazione di OLET in cavità risonanti per emissione sia verticale che orizzontale.
 - Celle fotovoltaiche: integrazione di sistemi ibridi/organico (principalmente TiO₂/sistema organico) per celle del tipo Graetzel a stato solido; integrazione di eterogiunzioni p/n in dispositivi fotovoltaici non convenzionali
 - Nuovi precursori per la deposizione di film sottili a base di ossidi mediante processi CVD, ALD e sol-gel
 - Ossidi fotocatalizzatori attivi nel visibile per la degradazione di sostanze inquinanti
 - Attivazione e funzionalizzazione di materiali microporosi e silicei con linker organici per il grafting covalente di biomolecole.
 - Messa a punto di film nanostrutturati organici ed inorganici (anche con nanoparticelle di Au, Ag e Cu disperse) come hard-coating e sensori
 - Messa a punto e valutazione dell'efficacia di sistemi nano-particellari di natura lipidica e polimerica come sistemi per "drug delivery" e "gene delivery"
 - Realizzazione e studio di superfici nano-strutturate (nanotubi di Au e C, TiO₂) e di sistemi nano-particellari per applicazioni biomediche e bio-diagnostiche
 - Progettazione, sintesi e validazione di materiali reversibili e atossici per l'inibizione di meccanismi di degrado attivi in manufatti di interesse artistico
 - Strati di ZnO funzionalizzati con complessi antenna o ioni di terre rare, preparati via Sol-Gel, CVD e sintesi VS, per ottenere sistemi con proprietà funzionali diverse a seconda della morfologia realizzata (nanofili, nanocluster e nanotubi sino a microcristalli)
 - Sviluppo di un originale sistema su banco ottico composto da sorgente laser ad Ar, triplo-monocromatore e rivelatore CCD intensificato per analisi in fluorescenza ad elevata risoluzione spettrale e temporale e per misure Z-scan
 - Sviluppo di membrane nanostrutturate a base di Nafion per applicazioni in fuel cell ad elevata conducibilità protonica ad elevata temperatura
 - Strutture nanocomposite ad elevato effetto barriera per applicazioni nel packaging alimentare
 - Prototipizzazione di membrane innovative per applicazioni in settori industriali differenziati
 - Sviluppo di scaffolds compositi basati su PCL, PLLA, Collagene, Acido Ialuronico e Fosfati di Calcio
 - Sviluppo di membrane per applicazioni biotecnologiche e come sistemi in vitro

MATERIALI E DISPOSITIVI

La produttività scientifica del Dipartimento anche nel 2006 è stata elevata sia in quantità (oltre 2.400 articoli su riviste JCR) sia in qualità (le pubblicazioni sono nella grandissima maggioranza sulle riviste di punta nei rispettivi settori).

Importante è stata anche l'attività orientata all'innovazione ed al trasferimento tecnologico, con il deposito di 40 brevetti.

A titolo puramente indicativo, si segnalano alcuni tra i molti risultati significativi ottenuti dai ricercatori del Dipartimento, con riferimento alle sei aree progettuali:

1. Biofisica e Soft Matter

Nell'ambito della sottoarea *Soft Matter* si sottolineano in particolare i seguenti risultati più notevoli:

- metodo di calcolo *ab initio* di spettri di assorbimento di grandi molecole in soluzione;
- nuove metodologie per: determinazione e speciazione di elementi in tracce, sviluppo di un microgravimetro differenziale, microcalorimetria anche per applicazioni industriali, microscopia ottica a campo ristretto (confocale) e video-confocale in fluorescenza e riflessione;
- messa a punto di una tecnica combinata di spettroscopia per misure di indici di rifrazione di fluidi anisotropi con accuratezza dell'ordine di 10^{-4} ;
- realizzazione di laser organici accordabili in lunghezza d'onda su tutto lo spettro visibile;
- miglioramenti sostanziali dei seguenti processi: a) auto-assemblaggio bi- e tri-dimensionale di nanocristalli colloidali anche bioconiugati su substrati chimicamente modificati, e funzionalizzazione mediante nanoparticelle di nuovi materiali ibridi; b) preparazione di materiali per applicazioni ambientali; c) preparazione (brevettata) di strutture periodiche di polycrips per applicazioni in fotonica; d) implementazione di prototipi di schermi fotoluminescenti innovativi; e) preparazione di materiali polimerici ecocompatibili per packaging.

Nella sottoarea *Biofisica* i risultati più significativi riguardano:

- la cinetica di aggregazione di oligomeri precursori, che supporta l'ipotesi che la formazione di fibrille antagonizzi gli oligomeri tossici che causano la degenerazione neuronale di Alzheimer;
- nuova metodologia e relativa strumentazione che per la prima volta ha permesso di determinare la stabilità termodinamica di proteine in ghiaccio;
- funzionamento e inibizione di esotossine batteriche responsabili di infezioni umane e vegetali;
- 4) effetto di metalli pesanti su canali e recettori di neurotrasmettitori;
- caratterizzazione biochimica e funzionale di recettori per amminoacidi neurotrasmettitori, cannabinoidi e vanilloidi;
- dimostrazione che alcuni membri della famiglia umana CLC di canali al cloro sono in realtà antitransportatori di cloro e protoni, come l'omologo batterico;
- caratterizzazione del trasporto di nitrato in organelli di cellule vegetali;
- una nuova classificazione neuronale basata sul combinato di morfologia e distribuzione di canali ionici e realizzazione di codici numerici per la sincronizzazione di piccole reti.

2. Sistemi e materiali complessi

È da sottolineare il notevole sviluppo del campo delle reti complesse, con risvolti e applicazioni sia nel campo della struttura della materia che in quello sociale ed economico.

Riferendosi alle attività sperimentali, lo studio dei materiali disordinati, effettuato sia dal punto di vista fondamentale che applicativo, ha prodotto rilevanti risultati con particolare riguardo alla materia soffice, ai materiali a base di carbonio, i sistemi catalitici, funzionali, mesoscopici e i sistemi complessi organico-inorganico. Più in dettaglio, sono stati ottenuti significativi risultati nelle seguenti aree:

- preparazione, caratterizzazione e modellizzazione di mesostrutture di materiali complessi;
- realizzazione e studio di sistemi complessi organico/inorganico;
- crescita e funzionalità di materiali e sistemi complessi a base carbonio;
- formazione spontanea di strutture e fenomeni di trasporto;
- materiali funzionali e sistemi disordinati;
- studio di materiali complessi tramite microscopie a superrisoluzione;
- preparazione e caratterizzazione di materiali inorganici per la catalisi eterogenea;
- caratterizzazione del comportamento dinamico dei sistemi complessi;
- sistemi magnetici a bassa dimensionalità.

Tra le attività oggetto di programmi internazionali, si segnalano in particolare:

- nuovi tests di nano-attrito e trasmittanza DUV (deep-uv) per il Progetto: SERENA (Search for Exospheric Refilling and Emitted Natural Abundances), in ambito INAF/CNR/ASI/ESA/NASA, per la realizzazione di uno spettrometro per atomi neutri per un satellite che orbiterà intorno a Mercurio nell'ambito della missione spaziale 'BepiColombo';
- l'operatività e l'ampia utilizzazione da parte della comunità scientifica italiana del diffrattometro per neutroni INES presso ISIS (UK), costruito e gestito dal gruppo dell'ISC;
- la prosecuzione secondo i piani prestabiliti del progetto NIMROD (progettazione e costruzione di un diffrattometro per neutroni nell'ambito dell'accordo di cooperazione internazionale tra il CNR ed il CCLRC, UK).

3. Ottica, Fotonica e Plasmi

Nel settore dell'ottica e della fotonica sono da sottolineare molti risultati con forte valenza applicativa, quali ad esempio:

- sviluppo di tecniche di diagnostica, microscopia, interferometria, olografia digitale;
- sviluppo di strumentazione, sensori e metodologie optoelettroniche per la salute, lo spazio ed il controllo ambientale;
- sviluppo di dispositivi ottici e metodologie per il patrimonio culturale;
- tecnologie ottiche per applicazioni industriali;
- sviluppo e caratterizzazione di materiali fotonici innovativi e componenti ottici;
- sviluppo di tecnologie, materiali e dispositivi per l'ottica quantistica e la spettroscopia;
- sviluppo di nuove sorgenti laser.

Con riferimento a quest'ultima area, due esempi significativi sono costituiti dallo sviluppo di una sofisticata strumentazione laser in grado di generare in maniera controllata impulsi di luce della durata di pochi attosecondi, e l'avvio del Progetto SPARC-SPARX (Regione Lazio, CNR, ENEA, INFN e Università di Tor Vergata) per la realizzazione di un laser ad elettroni liberi (FEL) cioè di una sorgente ultrabrillante e con una durata dell'impulso inferiore ai 100 fs.

Sono stati studiati processi ottici classici e quantistici in sistemi fisici innovativi, e sono stati raggiunti risultati importanti relativi a gas quantistici in rotazione e in bassa dimensionalità, eccitazioni nei condensati di Bose-Einstein, gas ultrafreddi in reticoli ottici, fermioni ultrafreddi, quantum information e interferometria con atomi ultrafreddi. L'attività sperimentale ha prodotto le prime evidenze di molecole eteronucleari degeneri, la produzione di una miscela degenera K/Rb, condensati in potenziali disordinati ottenuti mediante reticoli di passo incomensurabile.

Nel settore dei plasmi, si possono citare importanti risultati ottenuti nelle seguenti aree:

- sviluppo di processi plasmochimici di trattamento e di crescita di semiconduttori composti, e più in generale impiego dei plasmi per la scienza dei materiali;
- attivazione catalitica di membrane trattate in plasma, che ha dimostrato le potenzialità applicative industriali dei processi plasmochimici in catalisi;
- studio della termodinamica cinetica di sistemi gassosi in condizioni realistiche per l'ingresso nell'atmosfera di carichi utili aerospaziali, e nella modellistica di scariche elettriche di

- idrogeno in vista del loro vasto impiego in energetica nucleare previsto nel prossimo futuro;
- impiego di onde d'urto in gas ionizzati come metodologia originale per misure di temperatura locale e dissipazione di energia;
- studio della dinamica di processi atomici e molecolari.

4. Materiali, sistemi e dispositivi magnetici e superconduttori

Le nuove proprietà esibite da strutture mesoscopiche magnetiche, superconduttive ed ibride, lo sviluppo della spintronica e dell'elettronica basata sugli ossidi polifunzionali degli elementi di transizione stanno rivoluzionando la tecnologia delle memorie magnetiche, dei dispositivi elettronici e della sensoristica magnetica e superconduttiva. La realizzazione di eterostrutture complesse, ad alto grado di perfezione strutturale e con interfacce controllate su scala nanometrica, consente l'integrazione ed il tuning di proprietà magnetiche, di magnetotrasporto, superconduttive, dielettriche, ferroelettriche ed ottiche, aprendo così lo scenario di una nuova generazione di dispositivi con caratteristiche multifunzionali.

In particolare sono stati realizzati:

- cavi e nastri superconduttori;
- film per magneti permanenti e per registrazione magnetica;
- composti intermetallici per refrigerazione magnetica.

Sono stati inoltre ottimizzati materiali per sensori magnetoresistivi, magnetostrittivi e superconduttori e per l'elettronica superconduttiva.

Sono stati fatti progressi nella comprensione, mediante indagini sperimentali e teoriche, dei meccanismi della superconduttività e magnetismo in materiali a forte correlazione elettronica, in nanostrutture magnetiche, superconduttive, ibride e composite, con particolare riferimento agli effetti di bassa dimensionalità, superficie, interfaccia e prossimità.

5. Microelettronica, Sensori e Microsistemi

Numerosi sono stati i risultati di rilievo, sia dal punto di vista fondamentale che da quello tecnologico.

Sono stati studiati diversi fenomeni di interazione su scala atomica di droganti, difetti e impurezze in Si cristallino; è stato definitivamente chiarito il meccanismo di diffusione microscopico del B in Si, evidenziando come la diffusione sia legata alla formazione di complessi neutri con gli interstiziali di Si. È stato inoltre chiarito il ruolo dello strain indotto dai droganti sulla mobilità delle lacune in Si.

Sono state realizzate giunzioni ultrasottili in Si tramite laser UV e IR. Sono stati realizzati strati di silicio di nichel con domini trans-rotazionali, con adeguata stabilità e conducibilità per applicazioni su dispositivo.

È stata effettuata la misura diretta della mobilità di drift in nanostrutture a temperatura ambiente mediante microscopia a scansione di sonda.

Sono state sviluppate tecnologie a base SiC e GaN. È stato sviluppato un nuovo processo di crescita omo-epitassiale di SiC. Sono stati realizzati rivelatori UV in SiC con la più alta efficienza quantica a tutt'oggi mostrata in letteratura, nonché i primi transistori MOS.

È proseguita l'attività di sviluppo di un'architettura innovativa per memorie non volatili ad altissimo livello di integrazione, basata su strutture tipo FinFET, per i nodi tecnologici oltre 28 nm.

Relativamente alla microfotonica in Si, sono stati realizzati diodi emettitori di luce basati su nanostrutture di Si cristalline ed amorfe. L'inserimento all'interno di un opportuno cristallo fotonico consente di aumentare l'efficienza di emissione della luce di oltre due ordini di grandezza.

È stato messo a punto un nuovo processo di realizzazione di transistor a film sottile (TFT) di silicio policristallino su substrati plastici di poliammide.

È stato ottimizzato il processo di crescita controllata di nanotubi di carbonio a singola parete

(SWCNTs), orientati orizzontalmente e sospesi su substrati microlavorati di polisilicio e ossido di silicio.

Sono state messe a punto nuove metodologie di crescita di film sottili tramite sputtering deposition e di crescita di nanostrutture quasi-unidimensionali dai processi VLS e VS.

Sono stati realizzati sensori di gas MOX (metal-oxide) con consumi (9 mW a 400 C) inferiori ai più bassi valori sino ad ora riportati in letteratura e con sensibilità allo stato dell' arte, per applicazioni in reti di sensori wireless e RFID.

Il primo prototipo di gas cromatografo palmare, con cavitandi a ponte chinossalinico per la preconcentrazione selettiva, e con colonne cromatografiche e sensori MOX microlavorati in silicio, ha consentito di rilevare concentrazioni di BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e o-xilene) inferiori a frazioni di ppb.

Sono state realizzate termopile e microbolometri con soluzioni innovative e caratteristiche di risposta, a temperatura ambiente, allo stato dell'arte.

E' stato ottimizzato il processo tecnologico per la realizzazione di microinterferometri di tipo Mach-Zender su niobato di litio ed è stato realizzato un primo prototipo di cavità fotonica risonante tramite ablazione laser. Sono stati ottenuti prototipi di microthruster in silicio realizzati tramite scavi multipli con Deep Reactive Ion Etching.

6. Nanoscienze e nanotecnologie

Risultati importanti sono stati ottenuti nell' area della sintesi, lavorazione e controllo di sistemi nanostrutturati e loro applicazioni, che documentano il buon livello tecnico-scientifico di una parte significativa dei gruppi afferenti che sono effettivamente in possesso delle tecnologie abilitanti previste e hanno così potuto ottenere risultati innovativi nel campo dei nanosistemi magnetici, polimerici, ibridi e semiconduttori; nella loro produzione, posizionamento e caratterizzazione.

Le strutture e tecnologie disponibili appaiono di sicuro interesse per applicazioni sia in campo IST (Information Society Technologies), sia dell'*energy storage*, sia in ambito biomedico.

Di rilievo anche i risultati teorici nell' area dei processi e dispositivi coerenti nei nanosistemi, con particolare riferimento al campo della fisica dell'informazione e con alcuni primi importanti risultati anche di carattere sperimentale sia su sorgenti e rivelatori per la crittografia quantistica, sia sui dispositivi a stato solido per la computazione quantistica.

Di particolare interesse anche i risultati in ambito nanobiotecnologico: nuova strumentazione, strutture, dispositivi e tecniche sono stati sviluppati evidenziando la vivacità del DMD in questa importante area.

Si consolida infine la forza del DMD nel campo dello sviluppo di metodi di modellizzazione e progetto di nanosistemi sia a semiconduttore (a diverse dimensionalità), sia sulle proprietà strutturali, sia sui sistemi molecolari con enfasi sugli aspetti a molti corpi.

SISTEMI DI PRODUZIONE

I principali risultati ottenuti nel corso del 2006 sono qui riportati suddivisi per progetto :

Processi industriali hi- tech: metodi e strumenti (SP.P01)

- modelli 3-d di materiali a memoria di forma in grado di tener conto di inelasticità permanenti;
- modello multi-risoluzione per l'analisi e la previsione di consumi elettrici, orientato all'utilizzo da parte di operatori del mercato dell'energia;
- simulazione di dispositivi a semiconduttore, sia micrometrici sia nanometrici;
- modelli numerici per processi di taglio di tornitura e fresatura in ambiente matlab/simulink;
- nuove funzioni CAD-CAM per applicazioni calzaturiere;
- prototipo di un innovativo sistema di misura opto-elettronico per il collaudo geometrico delle macchine utensili;

Microsistemi embedded (SP.P02)

- nuovi sensori di gas, basati su nanofibre di ossidi metallici ed un prototipo di sistema olfattivo artificiale; wireless per impiego nel campo della sicurezza ambientale e alimentare
- rivelatori per raggi X, basati su CZT applicabili nel campo della security;
- materiali piezoelettrici innovativi (leadfree) per componenti di attuatori;
- nuovi materiali nanostrutturati di composti ibridi inorganico/organico con proprietà ottiche e di trasporto di interesse per applicazioni opto-elettroniche;

Robot e sistemi integrati di produzione (SP.P03)

- dispositivo per la programmazione intuitiva e sul campo di manipolatori industriali;
- realizzazione di piattaforma robotizzata per l'intervento, monitoraggio e raccolta dati in ambienti marini, non strutturati ed ostili.
- realizzazione di un dimostratore per l'estrazione automatica di acidinucleici a partire da campioni di sangue;
- prototipi di componenti innovativi, con compensazione degli effetti di deformazione termica, per le macchine operatrici;

Tecnologie sostenibili per la costruzione edile e civile (SP.P04)

- moduli software per il riconoscimento delle persone partendo da immagini di riferimento internazionale e moduli software per il riconoscimento di gesti;
- realizzazione di sistemi di prova per la valutazione della stabilità dei manti di copertura;
- caratterizzazione fisico-meccanica di attuatori a memoria di forma per evacuatori di fumo e calore;
- apparecchiatura per prove di tenuta all'acqua a pressione dinamica di facciate;
- brevetto "Metodo di rilevazione termografica delle condizioni termogrometriche di ampie superfici"; di proprietà del CNR;
- definizione di uno strumento semplificato per la certificazione energetica di edifici;
- realizzazione e collaudo di dispositivi e algoritmi per il controllo attivo del rumore;

- realizzazione di un sistema di supporto alle decisioni per la valutazione del livello di accessibilità;
- studio sull'uso della CO2 solida come accumulo termico nei trasporti refrigerati;
- messa a punto di uno strumento di misura della diffusività termica monodimensionale;
- sistema per la calibrazione di precisione di regolatori di flusso digitali;
- studio sulla attività fotocatalitica di film di diossido di titanio ottenuto per deposizione chimica in fase vapore;
- identificazione del metodo di progettazione antisismica di strutture in legno, basato sull'Eurocodice 8

Processo di realizzazione e gestione delle opere edili e civili (SP.P05)

- interfaccia per sistema di gestione e annotazione on-line di documenti in cantiere;
- attivazione di un portale per il settore delle costruzioni per la diffusione e fruizione on-line di documentitecnici;
- predisposizione del primo DVT (Documento di valutazione Tecnica) per prodotti da costruzione innovativi;
- progettazione ed erogazione di: corsi di formazione,
- costituzione ed avvio del Polo Formativo di eccellenza per il settore delle costruzioni sul territorio relativo a materiali, prodotti e processi;
- progettazione e realizzazione del sito cooperativo 'NB-CPD Mirror Group Italia' patrocinato dal Ministero delle Attività Produttive per gli organismi notificati nazionali;
- sistema edilizio innovativo ad alta flessibilità funzionale e dimensionale con basso impatto ambientale;

Sistemi di monitoraggio, controllo e sicurezza nei contesti produttivi e d'uso (SP.P06)

- modello di braccio meccanico a più articolazioni per l'emulazione dell'attrezzatura di lavoro di una macchina operatrice;
- prototipo/dimostratore di cella robotizzata per lavori in serra, a controllo automatico tramite sistema di visione computerizzato;
- prototipo per la rilevazione del goal fantasma nel gioco del calcio;
- metodologie di rilevazione di anomalie e difettosità superficiali sul pellame;
- sviluppo di un simulatore/ottimizzatore delle operazioni di un terminal portuale, volto alla gestione efficiente delle risorse per la movimentazione dei containers;

Sistemi per movimentazione e lavorazione in ambienti non strutturati (SP.P07)

- sviluppo di controllo digitale di autobetoniera semovente;
- realizzazione di attrezzatura di prova per distributori oleodinamici LS antisaturazione;
- studio dei sistemi di smorzamento di fondo corsa di attuatori oleodinamici;
- definizione di norme di sicurezza di macchine agricole e movimento terra;
- studio di dispositivi di attenuazione e compensazione attiva dei disturbi di modo comune in azionamenti elettrici;
- progettazione e realizzazione di inverter monofase per generazione distribuita con controllo basato su reti neurali;

Prodotti industriali hi-tech (SP.P08)

- funzionalizzazione dei materiali tessili per impieghi nel campo biomedicale;
- tessuti a maglia migliorati nella resistenza al fenomeno del pilling;
- prototipo di sensore per la misurazione delle tensioni interne del legno durante il processo di fabbricazione;
- caratterizzazione degli incollaggi in funzione degli impieghi finali dei manufatti in legno;
- tecnologie di formatura e di deposizione di film spessi ceramici per l'ottenimento di componenti di celle a combustibile a ossido solido (SOFC) operanti a basse temperature;
- nuova tecnica non distruttiva per la determinazione della temperatura critica in materiali ceramici sottoposti ad urti termici tramite misure piezo-spettroscopiche;
- individuazione di formulazioni innovative di prodotti ceramici (piastrelle e refrattari) con prestazioni migliorate;
- sono stati depositati 4 brevetti nel campo delle applicazioni del laser. Due nazionali:
 - a. formulazioni di cromofori per trattamenti laser;
 - b. b)dispositivo LED per emostasi);
- due con estensione PCT (delivery systems per laser medicali);
- impianto a membrana per la separazione di correnti gassose nel settore energetico e impianto per la filtrazione di correnti liquide utilizzando moduli a membrane a fibre cave;
- strumenti di realtà virtuale per la prova e la visualizzazione di scarpe virtuali personalizzate ai piedi degli utenti.

TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLE COMUNICAZIONI

Nell'anno 2006 il Dipartimento ICT tramite i suoi progetti e le relative commesse ha prodotto circa 350 pubblicazioni scientifiche e 14 brevetti.

Di seguito vengono riportate le realizzazioni piu' significative.

- Realizzazione di un prototipo di sistema di network management basato su tecniche di intelligenza artificiale con architettura distribuita multi-agente, in cui un ragionatore logico agisce da entità di management per la gestione delle infrastrutture di rete.
- Reti neurali per lo sviluppo di sistemi di visualizzazione per grandi insiemi di dati complessi, reti neurali a impulsi per l'elaborazione di segnali non periodici.
- Integrazione di sistemi P2P in ambito Griglia per la costruzione di sistemi informativi scalabili ed efficienti. -Realizzazione di un motore decentralizzato per l'esecuzione di workflow in grado di sostituire il paradigma client-server con un approccio ad agenti.
- Costruzione di middleware autonomici per supportare applicazioni auto-organizzanti su Griglie.
- Estensione al protocollo standard IEEE Secure SHell (SSH), pubblicata come patch ad OpenSSH 4.4p1 su Sourceforge.
- Completamento progetto FIRB GRID.it con realizzazione di versione aggiornata del middleware di gestione di librerie scientifiche su griglia GRACE.
- Realizzazione di prototipi (stand-alone e portale Web) di una piattaforma CAE di supporto alla indicizzazione e annotazione di filmati.
- Realizzazione di trasformazioni per la sintesi automatica di ipervideo MPEG4 a struttura definita a partire dalle descrizioni MPEG7 dei segmenti componenti.
- Realizzazione di una versione prototipale di un sistema software per la visualizzazione di ricostruzioni tridimensionali di esami angiografici attraverso la tecnica MIP.
- Implementazione di codice per la registrazione automatica di immagini 2D sia in ambito di remote sensing sia in campo medico mediante Algoritmi Evolutivi.
- Sistema di esposizione a 50 Hz per colture cellulari.
- Algoritmi per l'identificazione di neve e ghiacciai da immagini satellitari.
- Pprototipo di elaborazione per il monitoraggio delle deformazioni su aree vaste e risultati di sperimentazioni con dati ESA ERS1-2.
- Modelli diretti per la simulazione della diffusione elettromagnetica in geometria 3D.
- Brevetto: metodo di misura di profilo di shift Brillouin in fibra ottica.
- Algoritmo efficiente per l'identificazione di clique massimali associate alle parole chiave per la ricerca in rete.
- Algoritmo per problemi di apprendimento logico di grandi dimensioni tramite calcolo distribuito su Grid.
- Algoritmi di ottimizzazione non lineare basati su decomposizioni ibride che garantiscono la convergenza globale per l'addestramento di reti neurali e SVM.
- Algoritmo lagrangiano per coordinare agenti autonomi.
- Risoluzione della congettura di Adam sull'isomorfismo tra grafi circolanti 4-regolari.
- Realizzazione di un intero sistema di ricezione in doppia polarizzazione circolare in banda C da installarsi su Sardinia Radio Telescope.
- Implementazione prototipale di un decoder LDPC per W-LAN in tecnologia VLSI.
- Caratterizzazione della distribuzione delle latenze di comunicazione di reti wireless (802.11b e 802.11g) in presenza di traffico interferente.

- Sviluppo e collaudo di un simulatore SW per i sistemi WiMAX con accesso sia OFDM-TDMA, sia OFDMA con allocazione distribuita delle portanti.
- Analisi e verifica di un algoritmo di radio-localizzazione per sistemi UWB.
- Piattaforma di guida multiutente con tecniche di localizzazione sia outdoor sia indoor (basata su reti di sensori).
- Sviluppo di laser VCSEL con reticoli di diffrazione per il controllo della polarizzazione della luce emessa. --Algoritmo per la ricostruzione di scene degradate basato su tecniche di confronto tra fotogrammi contigui opportunamente motocompensati.
- Modello a elementi finiti per microsensori audio.
- Algoritmo Shadow Clustering è stato impiegato con successo nella soluzione di problemi di classificazione e regressione appartenenti a diversi settori, tra cui:
 - caratterizzazione degli splicing site in sequenze genomiche umane;
 - analisi dell'affidabilità di sistemi complessi formati da interconnessione di elementi più semplici;
 - determinazione della concentrazione di gas tossici a partire dai segnali generati da sensori anostrutturati;
 - selezione dei geni rilevanti per l'insorgere di una malattia attraverso analisi di esperimenti con microarray.
- Servizio di meta-searching e clustering su web denominato Arnil.
- Porting sulla piattaforma IBM-SP5 del CASPUR di un codice per la simulazione di infiltrazione in suoli parzialmente saturi.
- Architettura per l'integrazione delle reti ad hoc multi-hop con la rete Internet.
- Metodologie per l'analisi dei sistemi di sicurezza, meccanismi e strumenti per il controllo degli accessi e l'autenticazione, anche in ambienti distribuiti e mobili.
- Metodo di aggregazione spaziale, e relativo codice, per l'estrazione di pattern spaziotemporali e delle features salienti di mappe di attivazione elettrocardiaca.
- Protocolli di routing, trasporto, e gestione dati efficienti in termini di risparmio energetico e di prestazioni, per reti di sensori.
- Protocolli di routing per reti ad hoc e di middleware per la memorizzazione affidabile e sicura dei dati.
- Sviluppo di metodologie particolarmente significative e utili per la gestione dell'informazione in condizione di eventi idrogeologici critici.
- Sviluppo di logiche per la caratterizzazione formale integrata di requisiti di correttezza e misure di performance e dependability.
- Sperimentazione di model-checkers on the fly per la verifica di sistemi di global computing -Estensione delle funzionalità del prototipo QuARS.
- Algoritmo cieco di spectral unmixing su immagini iperspettrali telerilevate.
- Sistema tracking oggetti in movimento in sequenze video IR e visibile.
- Approssimazione semiclassica dell'equazione di Schrödinger-Poisson descrivente il trasporto balistico in un potenziale periodico monodimensionale.
- Analisi di un metodo alle differenze finite-lattice Boltzmann bidimensionale per sistemi liquido-vapore.
- Modelli e metodi numerico-statistici per l'elaborazione di segnali della risonanza magnetica nucleare e per applicazioni di interesse cristallografico.
- Sistema di videosorveglianza attiva basata su sensori virtuali intelligenti e della sua sperimentazione sugli ingressi delle gallerie.
- Adattamento al volo dell'interferometro a immagine da aereo (ALISEO) ad alta risoluzione in banda VIS/IR.

- Implementato in open source di un modulo informatico (RepageX) di manipolazione delle rappresentazioni, integrabile in un agente BDI nell'ambito del framework JadeX.

I principali progetti che hanno visto la partecipazioni del dipartimento sono:

MobileMAN, EQUAL RAIL, TEC-MOB, TTS-nT, NAUTECH, EQUAL SODO, CRUTIAL, PLASTIC e SAFEDMI, CoreGrid, NextGrid, Grid@ASIA, XtremOS , FIRBPERF, HAGGLE, BIONETS, FIRB Italia-Israele, IDE-UNIVERS e Humboldt.

Sono stati inoltre organizzati numerosi convegni in Italia ed all'estero.

IDENTITÀ CULTURALE

Le riduzioni del contributo ordinario dello Stato generano difficoltà particolari per la ricerca nell'ambito delle scienze umane e sociali a causa della maggiore difficoltà nel reperire risorse finanziarie esterne per questo tipo di ricerca.

Storia delle idee e della terminologia di cultura.

Sono stati pubblicati numerosi studi monografici, edizioni di testi in formato cartaceo ed elettronico, inventari e riviste, fra cui si segnalano: l'edizione dei frammenti dei Socratici, dei Presocratici e delle *Vitae* di Diogene Laerzio; la rivista *Elenchos*; il I volume dell'*Enciclopedia Bruniana e Campanelliana*; l'opera di T. Gregory, *Origini della terminologia filosofica moderna*; l'edizione dell'epistolario di A. Vallisneri e di alcune opere di G. Cardano e G.B. Vico. Sono stati inoltre organizzati diversi convegni e seminari di studio, come *Physics and philosophy of nature in Greek Neoplatonism*, "Tradurre filosofia". *Esperienze di traduzione di testi filosofici del '600 e '700*; Antonio Vallisneri. *La figura, il contesto, le immagini storio-grafiche*. Per quanto riguarda le altre iniziative realizzate, oltre alla didattica e alle specifiche attività di studio svolte dai ricercatori, si ricordano la partecipazione dell'ILIESI al network COST A/32 e al progetto europeo *eContentplus Discovery* e la costituzione nel sito web dell'ILIESI dell'archivio *Lessici filosofici*.

Lingua italiana: strutture, modelli, archivi testuali e repertori lessicali.

A causa della diminuita disponibilità di risorse finanziarie e, quindi, anche umane, i risultati sono stati raggiunti fino ad oggi con crescente difficoltà da tutte le strutture impegnate, soprattutto quelle con minori possibilità di attrarre fondi esterni. Fra i risultati più significativi si segnalano: la redazione di circa 2.000 nuove voci del *Vocabolario Storico Italiano*; la prosecuzione della schedatura di nuove parole entrate nell'uso linguistico, nell'ambito dell'*Osservatorio neologico della lingua italiana*; la continuazione del lavoro di definizione di *standard* per classificare lessici computazionali multilingui e il completamento del *Progetto ALT-WEB*, in collaborazione con la Regione Toscana; il perfezionamento di sistemi per l'analisi filologica e linguistica di documenti digitali relativi a fonti manoscritte, e completamento della versione *on-line* del lemmatizzatore latino; il decisivo avanzamento della produzione di risorse semantiche al fine di facilitare l'accesso alle informazioni giuridiche e alla conoscenza sostanziale dei contenuti normativi.

Qualità e identità nei sistemi educativi e nella ricerca.

Oltre agli articoli scientifici editi in riviste nazionali e internazionali, fra le pubblicazioni realizzate si segnalano i volumi: *La scienza dagli esperti ai giovani e ritorno*, a cura di A. Valente; *Portati dal vento: il nuovo mercato del lavoro scientifico, ricercatori più flessibili o più precari?*, di M.C. Brandi; *Lezioni di tecnologie didattiche*, di M. Banzato e V. Midoro; e il manuale *A scuola ci andiamo da soli*, mentre fra i convegni e i seminari di studio organizzati si evidenziano i seguenti: *Comunicare ascoltando* (Roma, 27 febbraio) e *L'impatto del cambiamento climatico sulle città* (Roma, 20 novembre). Si deve inoltre ricordare: l'elaborazione di questionari rivolti a docenti universitari e della scuola primaria e secondaria superiore; la partecipazione dei ricercatori a gruppi di studio o progetti promossi con diversi enti, fra i quali: *Gruppo OCSE Steering and Funding of Research Institutions*, Progetto *Roma, la città dei bambini* nei Municipi di Roma; Progetto *ReMath*; Rete Europea di Eccellenza *Kaleidoscope*; Progetto *Logivali (INVALSI)*; Progetto MIUR *Nuove Tecnologie e Disabilità*; Progetto *SLOOP*; Progetto *CORFAD*; Progetto *XANADU*; Progetto *VICE*; Progetto *TELEPEERS*. È stato infine realizzato un Centro di Formazione per docenti sulle Tecnologie Didattiche.

Identità mediterranea ed Europa. Mobilità, migrazioni, relazioni interculturali.

Fra i numerosi risultati conseguiti, si segnala: i volumi *Dal Mediterraneo l'America: Storia, religione, cultura*, a cura di C. Camplani e P. Spinato; *Frontiere del Mediterraneo*, a cura di M.E. Cadeddu e M.G. Mele; *Rapporto sulle economie del Mediterraneo*, a cura di P. Malanima; nonché l'organizzazione dei convegni *Riforma e struttura. L'impatto della dominazione napoleonica nel Mezzogiorno fra breve e*

lungo periodo e Bridging the gap: Trade and FDI in Mediterranean Area. Per quanto concerne le altre attività, si evidenzia: la creazione di banche dati relative a documentazione archivistica (in collaborazione con l'Archivio di Stato di Napoli e l'Archivio Storico del Banco di Napoli); la produzione del documentario *Terra e Mare... memorie di una città*; la partecipazione al progetto *Archimed Mediterranean, Myths and Sea*. Si segnala, infine, che nell'ambito di tale progetto è stata istituita un'unità di ricerca presso terzi, e precisamente presso l'Università "La Sapienza" di Roma (Facoltà di Sociologia), per la realizzazione di un progetto di studio dal titolo *Flussi migratori, nomadismi, interdipendenze, relazioni interculturali. Le periferie urbane*.

Impresa, territorio, innovazione e sviluppo: il capitalismo italiano dalle aziende familiari alla globalizzazione.

Tra le varie attività, svolte o in corso, si segnalano:

- una nuova Commessa per un Osservatorio sul mercato creditizio regionale, i cui risultati scientifici non sono ancora completamente valutabili;
- alcuni progetti di ricerca collegati al territorio ed a significative componenti del sistema produttivo (ad esempio: un progetto per Federlegno-Arredo su Politiche dell'energia rinnovabili e l'industria del legno; un progetto per la Compagnia di S. Paolo Politiche regionali per l'innovazione *in Europa* e un progetto per la Società Economica Valtellinese *Un modello di polo tecnologico per la Valtellina*).

I prodotti dell'attività complessiva del Progetto risultano essere i seguenti:

- un numero monografico della rivista International Journal of Technology Foresight;
- un rapporto tecnico EuroMed;
- creazione e/o aggiornamento di banche dati;
- 13 Working Paper (alcuni probabilmente trasformati in articoli pubblicati, anche se nulla risulta in merito nelle relazioni dei Capi Commessa);
- interventi (15) a convegni e organizzazione di *workshop*.

Lessico giuridico e patrimonio giuridico italiano: tradizione, interpretazione, innovazione.

Oltre allo sviluppo di un *software* prototipale avanzato per il supporto all'attività giuridica di tipo decisionale e una sperimentazione nel campo della simulazione di attività giudiziarie, si segnala:

- la realizzazione di software specialistici per l'analisi, l'archiviazione e il reperimento di documentazione giuridica di tipo sia legislativo che giurisprudenziale e dottrinale, l'aggiornamento dell'archivio di dottrina giuridica e degli archivi specialistici in materia di diritto alla vita, alla qualità della vita e all'ambiente (archivio DoGI: incremento di circa 14.000 documenti);
- archivi sulla vita indipendente delle persone con disabilità;
- incremento di circa 1.200 documenti;
- archivi e guide on-line sul diritto alla vita e all'ambiente: incremento di circa 1.300 documenti);
- la realizzazione di Portali per l'integrazione delle procedure degli enti pubblici. Inoltre: si sono conclusi due Progetti di ricerca quadriennali, cofinanziati dal MUR, relativi all'applicazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e alla qualità della giustizia;
- si sono pubblicati i due ultimi fascicoli di Informatica e diritto, il volume *Le Costituzioni Giacobine. Testi, Glossario e Indici* (a cura di P. Mariani e L. Parenti), il volume *Abilità informatiche per il diritto* (a cura di G. Taddei Elmi) e gli Atti del Convegno nazionale promosso dall'ANDIG in collaborazione con l'ITTIG.

Unificazione del diritto, integrazioni continentali, cooperazione internazionale.

Tra le numerose pubblicazioni, si segnalano: 7 quaderni (2 dei quali pubblicati in Messico) del *Master in Sistema giuridico romanistico e unificazione del diritto*; Rapporto annuale sul contributo dell'Italia all'evoluzione del diritto internazionale umanitario, in collaborazione con l'Asser Institute dell'Aja;

- due rapporti sul contributo dell'Italia alla lotta contro il terrorismo Internazionale; una raccolta di

<p>contributi sulla tutela ambientale dell'Antartide;</p> <ul style="list-style-type: none"> - contributi diversi di diritto spaziale; volume di traduzione in lingua italiana delle leggi della RPC in materia di diritto d'autore, brevetti, marchi, e commercio estero; - la traduzione della Bozza della legge sui diritti reali della RPC e raccolta di contributi su punti cruciali di essa. E' stata, inoltre, realizzata la traduzione in lingua cinese del Libro I del Digesto di Giustiniano (in corso di stampa a Pechino); - predisposizione del Data base per la Prassi on line; aggiornata la Biblioteca ISGI; - incrementata la biblioteca giuridica latinoamericana ed avviata la costituzione di una biblioteca di diritto cinese. <p>Si ricordano, infine, l'organizzazione di un colloquio internazionale a Roma su <i>Leggere i Digesti e unificare il diritto</i>, la collaborazione alla formazione post-laurea (<i>Master e Dottorati</i>) e la costituzione dell'Osservatorio sul debito estero.</p> <p><i>Pluralità di patrie e di appartenenze, nuovi conflitti: il problema del governo fra trasformazioni istituzionali e sociali.</i></p> <p>Oltre alle relazioni presentate dai singoli ricercatori a convegni e seminari e all'organizzazione di alcuni convegni e seminari (ad esempio, il Seminario Internazionale su <i>Protezione della diversità biologica e Aree protette in Italia e Ucraina</i>), tra le numerose pubblicazioni si segnala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il Rapporto 2005-2006 sullo Stato sociale; il Rapporto sulla popolazione; - il Quarto Rapporto annuale sullo stato del regionalismo. Si evidenziano, inoltre, le analisi condotte nell'ambito del progetto europeo DIVA-Science in a Different Voice; - il proseguimento dell'attività formativa del Dottorato di ricerca su Studi per la pace e risoluzione dei conflitti; - la prosecuzione delle attività di ricerca relative alla giustizia minorile e quelle in materia di governance degli apparati giudiziari (a tale proposito, si ricorda la raccolta e l'informatizzazione di tutte le sentenze disciplinari del CSM sino a tutto il 2005). <p>Infine, si segnala la stipula di alcune Convenzioni operative, tra le quali una tra ISGI e SIOI finalizzata alla progettazione e realizzazione di un <i>Master</i> di II livello in materia di Diritto ambientale.</p> <p><i>Memoria storica, valori, istituzioni.</i></p> <p>Verso la fine del 2006 sono divenute operative tre Convenzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una con la LUISS sul tema de L'influsso sull'identità culturale dei conflitti, nel duplice aspetto di relazioni diplomatiche e di guerra in senso proprio, vissuti dagli italiani in età moderna e contemporanea; - una con la SISMEI sul tema L'influsso del sentimento religioso nella formazione del senso identitario italiano tra i secoli XII e XVIII; - una con l'Università di Bologna-Polo di Forlì sul tema I valori e l'identità degli Italiani. Sempre al termine del 2006 è stata costituita l'unità di ricerca presso terzi "Giorgio La Pira" presso l'Università "La Sapienza" di Roma (Facoltà di Giurisprudenza) per la realizzazione del progetto <i>Diffusione del diritto romano e sistemi giuridici</i>. I primi risultati delle ricerche si avranno nel 2007. <p>Nell'ambito della commessa <i>Idea giuridica di Roma e diffusione del diritto romano</i>, oltre ad alcune pubblicazioni (Atti dei Seminari Internazionali <i>"Da Roma alla Terza Roma". Concezione della Pace, Inizio della persona</i>), si segnala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'organizzazione di tre corsi di formazione sul Diritto romano in America Latina; - la realizzazione di vari seminari (ad esempio, il Seminario Da Roma alla Terza Roma; il XV Congresso Latinoamericano de Derecho Romano; i Seminari <i>per la commemorazione della morte del Libertador Simón Bolívar</i>).

PATRIMONIO CULTURALE

L'attività e i risultati del Dipartimento di Patrimonio Culturale rispecchiano le “*due anime*” con cui si identifica la ricerca sui beni culturali: da un lato i risultati relativi alla *conoscenza* del Patrimonio Culturale, dall'altro i risultati relativi alle tecniche di *diagnosi, conservazione, valorizzazione, fruizione e gestione* del Patrimonio Culturale. I risultati presentati riguardano solo il secondo semestre del 2006, periodo in cui il Dipartimento ha iniziato le sue attività di raccordo, progettazione e promozione.

Un primo risultato è rappresentato dalla costituzione di un più stretto legame tra le varie componenti di ciascuna commessa mirato ad una definizione più precisa degli obiettivi da perseguire. La messa a punto di nuove metodologie per la conoscenza del patrimonio e di nuove tecnologie per la sua conservazione, valorizzazione, fruizione e gestione nonché lo sviluppo di strumenti innovativi quali rappresentazioni virtuali e percorsi didattici, le numerose e qualificate pubblicazioni, l'organizzazione di congressi e workshop nazionali ed internazionali hanno favorito un legame più stretto e proficuo tra specialisti e larghi settori delle Istituzioni e della società. Le collaborazioni avviate con Università ed Enti di ricerca, Pubbliche Amministrazioni, Sovrintendenze e Musei, Imprese, nazionali e internazionali in particolare dell'area europea, mediterranea e del Vicino Oriente, hanno permesso di chiarire meglio le finalità scientifiche da perseguire nell'immediato futuro, al fine di valorizzare in modo più compiuto la straordinaria unicità del nostro patrimonio culturale in relazione a quello europeo ed internazionale, con particolare attenzione al bacino del Mediterraneo.

Nelle attività svolte importante è l'elemento metodologico che si basa sullo sviluppo di un sistema integrato di ricerca storica, analisi archeometriche, tecniche di telerilevamento, DTM, GIS, modelli statistici e tecniche geofisiche ad alta risoluzione per la creazione di cartografie tematiche e restituzioni architettoniche 2D - 3D e prodotti multimediali. Alcuni di questi prodotti multimediali prevedono la diffusione dei dati attraverso l'implementazione di siti web dinamici e l'applicazione di metodologie informatiche per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione in rete dei dati archeologici provenienti da scavi, ricognizioni e documenti d'archivio (*Il territorio e gli insediamenti in Europa e nel Mediterraneo; il manufatto come testimonianza storica e materiale del patrimonio culturale*).

I risultati ottenuti possono essere schematicamente riassunti come segue: 1) creazione di sistemi informativi di realtà virtuale integranti differenti ontologie di dati spaziali tridimensionali in scala intra-sito (manufatto architettonico, struttura, scavo) ed inter-sito, cioè territoriale (paesaggio archeologico e culturale); realizzazione di sistemi Web GIS 3D basati su tecnologia open source; 2) individuazione di criteri e modelli atti allo sviluppo della diffusione ed alla comunicazione delle conoscenze relative al patrimonio culturale, e realizzazione di relativi prototipi, con particolare riguardo alla progettazione di supporti informatici per appositi Portali Internet; 3) ricostruzioni, pubblicate in varie forme e destinate ad un pubblico vasto, volte alla divulgazione ed alla didattica dei processi attraverso i quali si sono configurati gli attuali problemi ambientali di alcuni siti chiave dell'Italia e del Mediterraneo (*Formazione e creazione del bisogno di patrimonio culturale*). In particolare ha visto il suo completamento il progetto “*Cattedrale Digitale*” che prevede un modello digitale 3D della cattedrale di Pisa di tipo altamente innovativo. Inoltre, sono stati sviluppati studi rivolti alla definizione di criteri, metodi e strumentazioni per la fruizione sostenibile di varie tipologie di beni collocati in situazioni ambientali diverse, basata sulla mitigazione del degrado antropico (*Fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale, paesaggio culturale*). Il processo di acquisizione ed elaborazione dei dati ha permesso la creazione di sequenze di protocolli metodologici che già stanno registrando l'interesse della comunità internazionale, Unesco in primis.

Altri importanti risultati sono stati raggiunti nell'ambito di alcune ricerche intradipartimentali e/o interdipartimentali che hanno riguardato interventi innovativi relativi alla diagnosi e alla conservazione in importanti siti archeologici, quali la Villa del Casale, Piazza Armerina, i Cicli di affreschi della S.S. Annunziata a Firenze, la Cattedrale di Troia in Puglia (*Diagnosi, intervento e*

conservazione del patrimonio culturale).

Importanti pubblicazioni di carattere filologico e archeologico sulle lingue antiche e su siti del bacino del Mediterraneo e del Vicino Oriente, collocate cronologicamente fra il II e il I millennio a.C. sono state condotte sia su supporto cartaceo che on-line. Altre pubblicazioni di carattere storico e archeologico hanno interessato importanti materiali inediti dell'area italica e mediterranea. A queste si aggiunge un'intensa attività editoriale di pubblicazione di riviste specialistiche che nascono e sono pubblicate a cura degli Istituti.

Anche l'attività di divulgazione scientifica ha visto coinvolti tutti gli Istituti e si è concretizzata nella realizzazione di importanti convegni, quali il convegno di studio sulle strategie per la conservazione del Patrimonio Culturale organizzato in occasione del centenario della nascita di Cesare Brandi, la conferenza internazionale sul *remote sensing archaeology*, il workshop *Multiquality approach to cultural heritage* durante il quale eccellenze italiane nel settore del restauro, della conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale sono state messe a confronto con l'obiettivo di raccogliere le più recenti tecnologie sviluppate nel settore, da proporre ad aziende e istituzioni giapponesi in occasione della rassegna "*Primavera Italiana in Giappone*" promossa dal Ministero degli Affari Esteri che si terrà nella città nipponica nel 2007.

Appendice 2:

Numero di Ricercatori, investimenti in R&S nell' UE dei "25" e capacità di accesso alle risorse del VI P.Q.

Nella tabella seguente sono riportati i dati Eurostat 2004 relativamente ai 25 paesi dell'Unione Europea riguardo il numero di Ricercatori, la percentuale del PIL investita da ciascuno Stato nel settore della Ricerca e Sviluppo, gli investimenti totali nello stesso, nonché la quota di risorse ottenute nell'ambito delle iniziative finanziate dal VI P.Q.

La differenza dei dati rispetto a quelli esposti in tabella 1 riguardano la modalità di calcolo del numero di Ricercatori. Nella tabella 1 è stato utilizzato il criterio dell'equivalente tempo pieno; nella presente l'Eurostat espone il numero di ricercatori impiegato nel settore R&S indipendentemente dal numero di ore per le quali è effettivamente impiegato.

Anno 2004

Paese	Ricercatori*		Investimenti nel campo della R&S*					Risorse ottenute dal V.P.Q.**		
	Numero di Ricercatori***	Rapporto con EU25	Percentuale del PIL investito nella R&S	PIL (milioni di euro)	Investimenti in R&S (milioni di euro)	Rapporto con EU25	Investimenti in R&S per ricercatore (euro)	Risorse ottenute (milioni di euro)	Rapporto con EU25	Procapite per Ricercatore (euro)
EU (25 countries)	1.786.971	100,00%	1,85	10.487.010	193.085	100,00%	108.051	7.057,6	100,00%	3.949
EU (15 countries)	1.589.490	88,95%	1,91	9.947.900	190.005	98,40%	119.538	6.707,2	95,04%	4.220
Euro area (12 countries)	1.206.898	67,54%	1,86	7.735.952	143.889	74,52%	119.222	5.170,7	73,26%	4.284
Germany	397.130	22,22%	2,50	2.199.630	54.991	28,48%	138.470	1.498,0	21,23%	3.772
France	247.245	13,84%	2,14	1.656.643	35.452	18,36%	143.389	1.037,0	14,69%	4.194
United Kingdom	-	-	1,73	1.734.141	30.001	15,54%	-	1.029,0	14,58%	-
Spain	169.971	9,51%	1,06	840.106	8.905	4,61%	52.392	461,6	6,54%	2.716
Italy	110.595	6,19%	1,10	1.387.394	15.261	7,90%	137.993	702,0	9,95%	6.347
Poland	96.531	5,40%	0,56	195.628	1.096	0,57%	11.349	98,2	1,39%	1.017
Finland	51.219	2,87%	3,46	151.734	5.250	2,72%	102.501	179,5	2,54%	3.505
Netherlands	45.554	2,55%	1,78	489.854	8.719	4,52%	191.408	475,6	6,74%	10.440
Belgium	44.867	2,51%	1,85	288.870	5.344	2,77%	119.110	342,9	4,86%	7.643
Austria	44.127	2,47%	2,23	235.241	5.246	2,72%	118.881	177,1	2,51%	4.013
Denmark	39.533	2,21%	2,48	196.159	4.865	2,52%	123.055	173,7	2,46%	4.394
Portugal	38.083	2,13%	0,77	143.478	1.105	0,57%	29.010	83,3	1,18%	2.187
Czech Republic	34.152	1,91%	1,26	87.248	1.099	0,57%	32.189	60,3	0,85%	1.766
Sweden	34.012	1,90%	3,86	-	-	-	-	333,8	4,73%	9.814
Hungary	30.420	1,70%	0,88	82.327	724	0,38%	23.816	47,5	0,67%	1.561
Greece	28.058	1,57%	0,61	168.417	1.027	0,53%	36.615	183,8	2,60%	6.551
Slovakia	17.354	0,97%	0,51	33.870	173	0,09%	9.954	13,2	0,19%	761
Ireland	16.321	0,91%	1,21	147.540	1.785	0,92%	109.383	71,4	1,01%	4.375
Lithuania	11.636	0,65%	0,76	18.126	138	0,07%	11.839	8,4	0,12%	722
Slovenia	5.842	0,33%	1,45	26.060	378	0,20%	64.681	29,4	0,42%	5.033
Estonia	5.678	0,32%	0,88	9.375	83	0,04%	14.530	11,5	0,16%	2.025
Latvia	5.625	0,31%	0,42	-	-	-	-	11,0	0,16%	1.956
Luxembourg	2.023	0,11%	1,66	26.996	448	0,23%	221.519	16,7	0,24%	8.255
Cyprus	1.226	0,07%	0,37	12.503	46	0,02%	37.734	9,7	0,14%	7.912
Malta	893	0,05%	0,63	4.368	28	0,01%	30.817	3,0	0,04%	3.359

* Fonti Eurostat <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

**MUR - DGSSIRST - VI Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo della UE - Dati sulla partecipazione Italiana, ottobre 2004

***È indicato il numero di Ricercatori indipendentemente dal tempo effettivamente dedicato all'attività di R&S

Il volume *Lo sviluppo delle Risorse Umane impegnate nel CNR* è stato redatto con la collaborazione di:

Novella Coppa

Direttore Direzione Centrale Supporto alla Gestione delle Risorse (novella.coppa@cnr.it)

Fabrizio Tuzi

Direttore Direzione Centrale Supporto alla Programmazione e alle Infrastrutture (fabrizio.tuzi@cnr.it)

Massimiliano Di Bitetto

Dirigente Ufficio Programmazione Operativa – DCSPi (massimiliano.dibitetto@cnr.it)

Giovanni De Simone

Vicario Dirigente Ufficio Programmazione Operativa – DCSPi (giovanni.desimone@cnr.it)

Ufficio Programmazione Operativa – DCSPi

Alessandro Anzini, Sarah S. Chen, Cecilia Di Carlo, Mauro Fabrini, Giuseppe Magnifico, Francesca Melchiorri, Dario Nardin, Sara Ronchetti e David Vagni

Ufficio Contabilità Generale e Bilancio – Direzione Generale

Gian Pietro Angelini e Giada Fassone