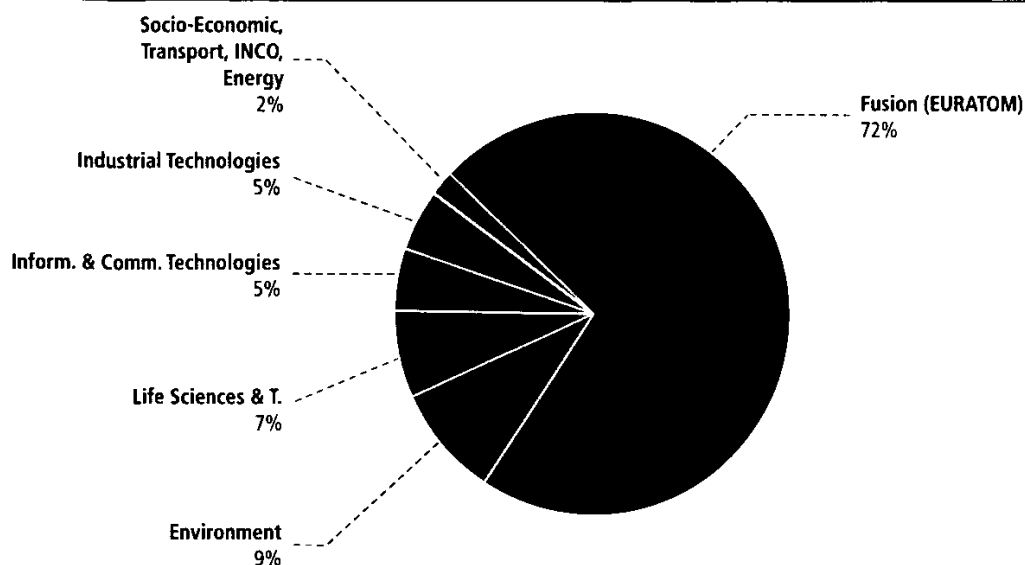


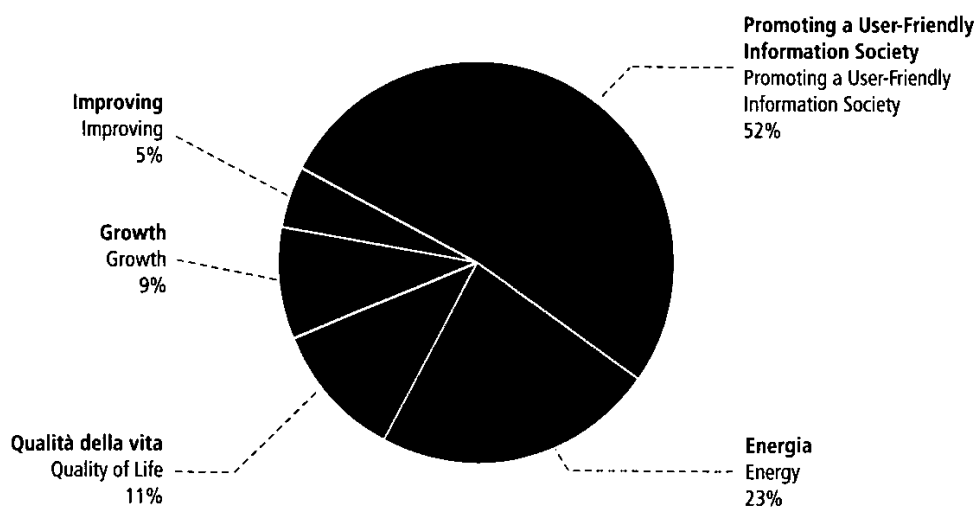
Fonte: DRI
Source: DRI

2.7b Settori del IV Programma Quadro per impegno finanziario
Financial commitment in sectors of the Fourth Framework Program



Fonte: DRI
Source: DRI

2.7c Settori del v Programma Quadro Progetti in corso presso il CNR nel 1999 (% di contributo CE)
Sectors of the Fifth Framework Program – Projects under way at CNR in 1999 (% contribution by EU)



Fonte: DRI
Source: DRI

Fonte: DRI
Source: DRI

te dalla CE (COST) o dai coordinatori di reti o di azioni concertate, o da consorzi (con la sola esclusione del Consorzio RFX per la Fusione Termonucleare Controllata).

Dall'analisi delle ricerche in corso nel 1999, si evidenzia una maggiore attenzione alle prospettive di sviluppo scientifico e tecnologico in termini di collaborazione con il mondo industriale e di applicazione di nuove tecnologie, in linea con gli sviluppi del v Programma Quadro, che orienta la ricerca verso le esigenze prioritarie della società. Cresce infatti la partecipazione alle grandi piattaforme del dibattito europeo ricerca-innovazione (*reti tematiche*), ed ai progetti di ricerca *cooperativa* (CRAFT), strumento grazie al quale le PMI che non dispongono di capacità di ricerca sufficienti si associano per affidare a laboratori di ricerca avanzata la soluzione di ostacoli tecnico-scientifici che ne impediscono lo sviluppo. Gli ultimi dati di partecipazione del CNR al programma *Tecnologie industriali e dei materiali* del IVPQ, esemplificano chiaramente questa tendenza: su 50 iniziative in corso nel 1999, 23 sono progetti di Ricerca ST, 15 sono reti tematiche ed 11 sono progetti CRAFT.

La spinta ad una maggiore concentrazione delle risorse disponibili aumenta la dimensione media dei nuovi progetti di RST (azioni a compartecipazione finanziaria) a circa 180.000 EURO per il contributo finanziario dell'Unione in favore dell'Ente per l'intera durata contrattuale.

Aumenta anche il numero medio di partner, circa sei per progetto nel 1999, sempre di più Paesi: le partecipazioni alle azioni comunitarie del 1999 rappresentano da sole più di 3.000 rapporti di fitta collaborazione di cui l'86% sono rapporti transnazionali con altri Stati (57) non solo dell'Unione Europea, come è evidenziato nella tavola 2.5e. Altri segnali di apertura si ritrovano in maggiori domande di finanziamento presentate in collaborazione con Paesi in preadesione, in particolare del centro Europa, in una prospettiva europea più integrata.

La partecipazione delle ricercatrici CNR responsabili dei progetti in corso anche se in lie-

the consortia (with the only exception of the RFX Consortium for controlled thermonuclear fusion).

Analysis of research projects in 1999 shows greater attention to scientific and technological development in cooperation with industry, to apply new technologies. This is in line with the Fifth Framework Program, orienting research towards the needs of society.

There is an increase in the participation to the european debate on research and innovation (theme networks) and to the cooperative research projects (CRAFT). This last is an instrument for SME to join in association and ask advanced research laboratories for the solution of technical and scientific obstacles hampering their development. Data on CNR participation in the program on Industrial and Materials Technologies are a clear example of this trend: out of 50 initiatives in 1999, 23 were scientific and technological research — STR projects, 15 were theme networks and 11 were CRAFT projects.

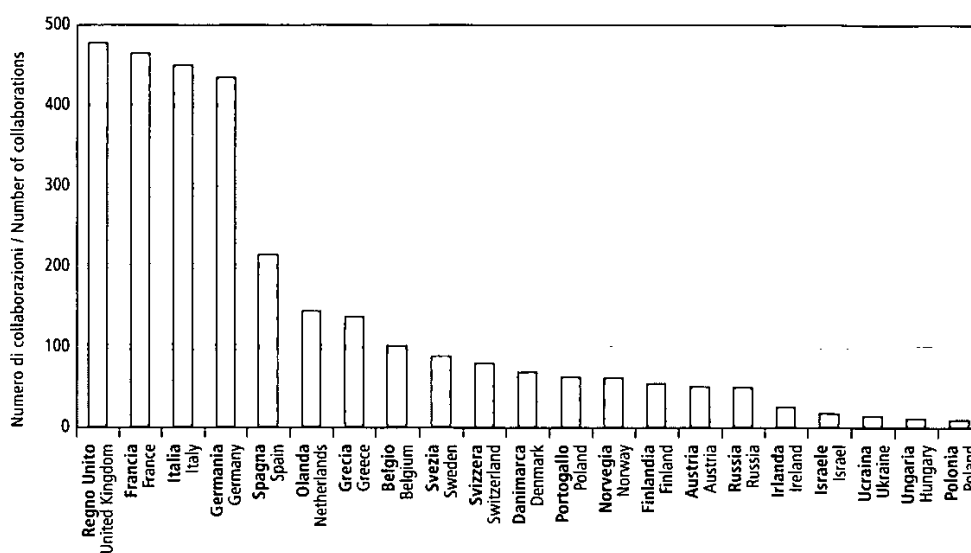
Push to better concentration of resources leads to a larger average size of the new STR projects: about 180.000 Euro of EU contribution for the whole duration of the project.

Also the average number of partners for each project increases to about six, from a larger number of countries. EU actions in 1999 implied more than 3.000 relations of cooperation, 86% of them was transnational, involving 57 countries (table 2.5e).

Other positive signals come from the increased number of applications in cooperation with candidate EU member countries, in a more integrated european perspective.

Participation of CNR women researchers as managers of current projects is modestly increas-

2.7e Collaborazioni internazionali
Collaborations with teams of other countries



Fonte: DRI
 Source: DRI

ve aumento (dal 17 al 19%), è ancora largamente inferiore alle aspettative del Quinto Programma Quadro; anche per promuovere la partecipazione delle donne nei settori della RST, è stata organizzata al CNR in collaborazione con la Commissione Europea e con la presenza del Ministro per le pari Opportunità, il 21 gennaio 1999, una giornata sul «v Programma Quadro dell'Unione Europea e la Ricerca Scientifica delle donne in Italia» cui hanno partecipato quasi 300 ricercatori ed operatori del mondo della ricerca.

2.7.2 Gli accordi di collaborazione bilaterale

Gli accordi bilaterali di cooperazione scientifica e tecnologica conclusi dal CNR in favore delle proprie strutture di ricerca sono aperti anche alla partecipazione di università ed altre istituzioni di ricerca italiane. La distribuzione fra ricerca intramurale e attività di agenzia della spesa sostenuta per lo scambio di ricercatori nel 1999 vede una percentuale di utilizzazione rispettivamente del 60 e del 40 %. Le strutture CNR che più utilizzano gli accordi sono afferenti alle aree dell'agricoltura e della

ing (from 17 to 19%), however it is still far lower than the expectations of the Fifth Framework Program. CNR organized a convention to promote participation of women in STR. Its title was «The Fifth Framework Program of the EU and scientific research of women in Italy». Nearly 300 researchers participated and the Italian Minister of equal opportunity was present.

2.7.2 Bilateral cooperation agreements

Bilateral cooperation agreements made by CNR for its own research structures are also open to universities and other Italian research institutions. Expenditure in 1999 for the exchange of researchers saw a 60% share dedicated to intramural research and a 40% share dedicated to the agency or extramural research activity. CNR research units that mostly use these agreements belong to the agriculture and chemistry scientific areas while universities tend to use the agreements in the areas of biology, medicine and history.

chimica, mentre la partecipazione delle università risulta maggioritaria nella biologia e medicina e nelle scienze storiche. Per una migliore comprensione della distribuzione fra discipline, si tenga conto che alcuni accordi hanno come controparti straniere enti settoriali come l'INSERM (*Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*) francese o le Accademie cinesi per le scienze Agrarie e per le scienze Forestali, e l'Accademia cinese per le scienze sociali.

Nella tavola 2.7f sono elencati, relativamente al 1999, gli accordi in vigore, i progetti congiunti selezionati per il biennio/triennio e il relativo impegno finanziario in termini di mesi/persona per anno.

Quasi tutti i protocolli prevedono lo svolgimento di progetti congiunti di ricerca di durata biennale o triennale: le strutture di ricerca CNR coordinano il maggior numero di progetti in atto (236 su 324), a cui collabora anche personale universitario e dottorandi, che usufruiscono quindi dei fondi stanziati. Alcuni accordi di stipula più recente sono finalizzati allo svolgimento di progetti mirati da parte di istituti di ricerca CNR: tale è il caso dell'accordo stipulato nel 1998 fra l'Ente e il GMD (Centro di Ricerca tedesco per la Tecnologia dell'Informazione) nel settore dell'informatica (CNR CNUCE ed IEI).

Vale la pena di ricordare inoltre che altri accordi bilaterali o multilaterali, le cui attività vengono più avanti inserite nella categoria delle partecipazioni a grandi progetti o a grandi infrastrutture (cfr. capitolo sull'Attività di agenzia – Attività internazionali), riguardano in via principale se non esclusiva strutture di ricerca del CNR. Tale è il caso dell'adesione al Consorzio Europeo per l'Informatica e la Matematica applicata (ERCIM-GEIE), al Consorzio World Wide Web (W3C), o anche al Joint Institute for VLBI in Europe (JIVE).

To better understand this distribution among the scientific disciplines, we must take into account that some agreements have as counter-parts sectoral institutions, such as the french INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) or the chinese Academies for Agricultural science and for Forestry science, and the chinese Academy of social science.

Table 2.7f lists the standing agreements, the joint projects and their financial import in terms of person-months per year.

Nearly all agreements are for joint research projects of two and three duration. CNR research units coordinate most of them (236 over a total of 324). University personnel and doctoral candidates also work on these projects, thus benefiting also of the relevant funds.

Some of the more recent agreements are aimed at research projects to be performed by CNR research units: such is the case of the 1998 agreement between CNR and the GMD (German Research Center for Information Technology), involving CNR CNUCE and IEI.

More agreements that are accounted for in the chapters ahead – in the area of large projects and large scale facilities – are mostly relevant to activities of CNR research units. This is the case of CNR joining the european consortium for applied information technology and mathematics (ERCIM-GEIE), the World Wide Web Consortium (W3C), and the Joint Institute for VLBI in Europe (JIVE).

2.7f Accordi bilaterali di cooperazione scientifica
Bilateral agreements for scientific cooperation and exchange of researchers

Paese Country	Denominazione Name	Acronimo Acronym	Progetti in corso Current projects	Mesi-persona Months per person
Argentina / Argentina	Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Tecnicas	CONICET	sospesi suspended	0
Australia / Australia	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation	CSIRO	7	5
Brasile / Brazil	Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico y Tecnológico	CNPq	18	17
Bulgaria / Bulgaria	Bulgarian Academy of Science	BAN	14	15
Canada / Canada	Medical Research Council	MRC	0	12
Cile / Chile	Comision Nacional de Investigacion Cientifica y Tecnologica	CONICYT	6	5
Cina / China	Chinese Academy of Science	CAS	8	28
Cina / China	Chinese Academy of Agricultural Science	CAAS	12	26
Cina / China	Chinese Academy of Social Science	CASS	0	3
Cina / China	Chinese Academy of Forest Science	CAF	5	12
Corea / Korea	Korea Science and Engineering Foundation	KOSEF	3	12
Egitto / Egypt	Academy of Scientific Research and Technology	ASRT	9	11
Francia / France	Centre National de la Recherche Scientifique	CNRS	28	36
Francia / France	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale	INSERM	10	15
Germania / Germany	Deutsche Forschungsgemeinschaft	DFG	0	30
Germania / Germany	German Research Centre of Information Technics	GMD	6	7
Giappone / Japan	Japan Society for the Promotion of Science	JSPS	0	20
India / India	Council for Scientific and Industrial Research	CSIR	8	7
Israele / Israel	Ministry of Science	MOS	14	15
Marocco / Morocco	Centre National de Coordination e de Planification de la Recherche Scientifique et Technique	CNCPRST	11	5
Messico / Mexico	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia	CONACYT	13	15
Polonia / Poland	Poland Academy of Science	PAN	25	26
Portogallo / Portugal	Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional	ICCTI	20	12
Rep. Ceca / Czech Rep.	Czech Rep. Academy of Science	AVCR	15	13
Russia / Russia	Russian Academy of Science	RAS	17	33
Russia / Russia	Russian Academy of Medical Science	RAMS	2	5
Slovacchia / Slovak	Slovak Academy of Science	SAV	15	10
Spagna / Spain	Consejo Superior de Investigaciones Cientificas	CSIC	21	19
Svezia / Sweden	Swedish Council for Forestry and Agricultural Research, Medical Research Council, Natural Science Research Council, Humanities and Social Sciences Research Council	SIFR-MFR NFR-NSFR	0	40
Svizzera / Switzerland	Fonds National de la Recherche Scientifique	FNS	0	15
Turchia / Turkey	Turkish Scientific and Technical Research Council	TUBITAK	4	12
Ungheria / Hungary	Hungarian Academy of Science	MTA	23	26
Venezuela / Venezuela	Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Tecnicas	CONICIT	10	12
Totale / Total			324	519

Progetti in corso: l'indicazione 0 sta a significare che l'accordo non è vincolato all'esecuzione di progetti congiunti.
The 0 number in the current projects column means that the cooperation agreement is not based on specific projects.

Fonte: DRI
Source: DRI

Fonte: DBR, DP, Conto consuntivo 1999 - Importi impegnati
Source: DBR, DP, 1999 financial statements

2.9 Distribuzione regionale della spesa

Nella tavola 2.9a si riporta la suddivisione regionale della spesa e dell'autofinanziamento per la ricerca intramurale, congiuntamente alla produzione scientifica conseguita.

Non si registrano sostanziali novità rispetto al Report 99. Lazio, Lombardia, Toscana e Campania si confermano i maggiori centri di spesa e produzione scientifica.

2.9 Regional distribution of expenditure

Table 2.9a shows the regional distribution of expenditure and self-financing capability of intramural research. Also scientific production is shown.

No substantial changes take place with respect to Report 99: Latium, Lombardy, Tuscany and Campania are the centers of expenditure and scientific production.

o o

2.9a Distribuzione regionale della spesa intramurale *Regional distribution of expenditure*

Regione Region	Fondi intramurale + costo del personale CNR funds + personnel expenditure	Percentuale Spesa Percent expenditure	Spesa per 1.000 abitanti (Umio) Expenditure / 1.000 population (Umio)	Percentuale autofinanziamento Percent market funds	Totale pubblicazioni Total publications
Piemonte	45.343	5,1	10,5	3,1	1.087
Valle d'Aosta	—	—	—	—	—
Lombardia	94.504	10,7	10,7	9,7	3.147
Trentino Alto Adige	3.644	0,4	4,1	0,5	140
Veneto	43.172	4,9	9,9	3,1	1.406
Friuli Venezia Giulia	1.737	0,2	1,5	0,2	36
Liguria	29.004	3,3	17,3	2,2	676
Emilia Romagna	75.569	8,6	19,3	7,9	2.083
Toscana	181.574	20,7	51,4	36,3	2.970
Umbria	8.182	0,9	10,1	0,9	260
Marche	6.591	0,7	4,6	0,9	58
Lazio	193.543	21,9	37,3	18,9	3.883
Abruzzi	1.760	0,2	1,4	0,0	27
Molise	—	—	—	—	—
Campania	90.983	10,3	16,2	6,4	1.661
Puglia	32.998	3,7	8,2	2,2	921
Basilicata	7.832	0,9	12,8	1,9	256
Calabria	14.200	1,6	6,9	2,7	386
Sicilia	40.390	4,6	8,1	2,9	921
Sardegna	11.594	1,3	6,9	0,3	346
Totale / Total	882.620	100,0	15,7	26,3	20.264

Fonte: Conto consuntivo 1999; DP; Censimento ISTAT 1991; Elaborazione gruppo di redazione
Source: 1999 financial statements; DP; ISTAT 1991; Editorial group elaboration

2.10 Gruppi Nazionali di Ricerca

Nati con l'obiettivo di promuovere e coordinare attività scientifiche e tecnologiche a livello nazionale, anche i Gruppi Nazionali di Ricerca sono in una fase di profonda riorganizzazione nell'ambito delle operazioni di ristrutturazione della rete scientifica dell'Ente. La prova evidente di questa fase di transizione, come testimoniato dalla tavola 2.10a, è data dalla riduzione dei fondi a disposizione. I Gruppi Nazionali relativi alla Matematica hanno cessato la loro attività nel 1998 e sempre nello stesso anno sono stati attivati nuovi Gruppi Nazionali nell'ambito dell'Ingegneria.

2.10 National Research Groups

The National Research Groups were founded with the objective to promote and coordinate research at the national level. They are now undergoing major reorganization within the framework of the restructuring of the scientific research network of CNR.

Proof of this transition situation – as shown in table 2.10a – is the decrease in the funding level. The National Groups in the area of mathematics ceased their operations in 1998 and in that same year new Groups were launched in the area of engineering.

2.10a Fondi dei Gruppi Nazionali di Ricerca (L/mio)
National Research Groups funding (L/mio)

Area scientifica Scientific area	Gruppo Group	1997	1998	1999
Matematica Mathematics	Strutture algebriche e geometriche e loro applicazioni Algebraic and geometric structures and their applications	605	483	—
Matematica Mathematics	Fisica matematica Mathematic physics	574	512	—
Matematica Mathematics	Analisi funzionale e sue applicazioni Functional analysis and its applications	495	452	—
Matematica Mathematics	Informatica matematica Mathematic information theory and technology	280	280	—
Fisica Physics	Astronomia Astronomy	108	100	100
Fisica Physics	Fisica cosmica Cosmic physics	45	50	50
Fisica Physics	Cibernetica e biofisica Cybernetics and biophysics	54	50	50
Fisica Physics	Elettronica quantistica e plasmi Quantum electronics and plasms	54	50	50
Fisica Physics	Struttura della materia Structure of the matter	865	355	355
Fisica/Geologia Physics / Geology	Geofisica della terra solida Geophysics of solid earth	53	50	65
Geologia Geology	Problemi geologici della regione alpino-padana Geological problems of the alpine-Po valley region	30	28	55
Agraria Agriculture	Virus e virosi delle piante Virus and virus illness of plants	35	25	25
Agraria Agriculture	Patologia delle piante ortensi Pathology of orchard plants	28	18	22
Ingegneria Engineering	Elettronica, telecomunicazioni ed elettromagnetismo Electronics, telecommunications and electromagnetism	—	25	15
Ingegneria Engineering	Ingegneria elettrica e azionamenti industriali Electric engineering	—	10	20
Ingegneria Engineering	Ingegneria del mare Engineering for the sea	—	10	15
Totale Total		3.226	2.498	822

Fonte: DBR, Conto consuntivo 1997-98-99; Importi impegnati
Source: DBR, 1997-98-99 financial statements

Le tecnologie del calcolo ad alte prestazioni e le metodologie del *Problem Solving*

High-performance computing technologies and Problem Solving methodologies

Le società avanzate sono oggetto, in questi anni, di una radicale trasformazione determinata dallo sviluppo esplosivo e dalla diffusione pervasiva delle tecnologie di calcolo e di comunicazione. In ambito scientifico, la disponibilità e l'uso efficace di tali strumenti hanno modificato le metodologie di indagine, affiancando agli approcci classici, teorico e sperimentale, l'approccio di indagine «computazionale». Attualmente, le infrastrutture per il calcolo e la comunicazione ad alte prestazioni (*High Performance Computing and Networking*) sono uno strumento indispensabile per l'avanzamento delle conoscenze nella fisica, nella biologia, nell'economia, etc. e possono avere un impatto profondo sulla qualità della vita e dei servizi. La generazione di sistemi di calcolo con potenze dell'ordine del Teraflops (mille miliardi di operazioni al secondo), attualmente in fase di sperimentazione, accelererà il passo dell'innovazione scientifica e tecnologica nei settori più disparati. L'innovazione interesserà sia gli aspetti scientifici di base sia le problematiche con un immediato impatto sociale ed economico. L'impatto dell'impiego delle tecnologie e delle metodologie del calcolo ad alte prestazioni sull'economia e la società, come la competitività delle industrie e la definizione di strategie di controllo ambientale, risparmio energetico, sviluppo di infrastrutture, sarà determinante nel futuro prossimo per lo sviluppo del nostro paese.

La disponibilità di calcolatori più veloci, tuttavia, non è necessariamente garanzia di risoluzione di problemi più complessi poiché l'utilizzo efficace di sistemi di calcolo ad alte prestazioni richiede sviluppi e progressi sostanziali in tutte le fasi del processo del *Problem Solving* dalla modellistica, allo sviluppo di nuovi metodi, algoritmi e software.

Advanced countries are presently subject to a dramatic transformation due to the unprecedented development and pervading dissemination of computing and communication technologies. The availability and the effective use of such technologies has modified the scientific investigation methodologies, adding the "computational" approach to the classical theoretical and experimental approaches. High-Performance Computing and Communication infrastructures are nowadays an essential tool for the knowledge advances in physics, biology, economy and can have a deep impact on the quality of life and services. The generation of computing systems powering in the order of Teraflops (thousands of billions of operations per second), currently under development, will supply up scientific and technological innovation in a wide range of fields. The innovation will include both basic scientific issues and problems with immediate socio-economic effects.

The impact of high-performance computing technologies and methodologies on economic competitiveness and on education, environmental control, manufacturing, power and transportation will play a major role for the prosperity of our country in the next future.

However, the availability of more powerful computers is not itself a warranty for the solution of ever complex problems, since the effective use of high-performance computing systems requires basic advances and know-how in all the phases of problem solving, from modelling to the development of new methods, algorithms and software. The activities of the Center for Research on Parallel Computing and Supercomputers (CPS) of the National Research Council, Naples, have been carried out in the above context, with special regard to problem solving by computing. CPS activities concern areas ranging from the experimentation of high-performance (hard-

In tale contesto si collocano le attività del Centro di Ricerche per il Calcolo Parallelo e i Supercalcolatori (CPS) del CNA di Napoli, con particolare riferimento alle metodologie della risoluzione computazionale di problemi scientifici (*problem solving methodology by computing*). Le attività del CPS riguardano tematiche che vanno dalla sperimentazione di ambienti avanzati (hardware e software) al software matematico di base e per le applicazioni (elaborazione di immagini, grafica, fluidodinamica, finanza, etc.). Le conoscenze e i risultati acquisiti nell'ambito di tali aree vengono trasferiti in progetti applicativi di rilevanza strategica e condotti nell'ambito di contesti internazionali attraverso collaborazioni con enti di ricerca (Argonne National Laboratory, USA; Institute for Algorithms and Scientific Computing, Germania; Caltech, USA; Oak Ridge National Laboratories, USA; Cerfacs, Francia) e aziende (IBM, Italia; Dyte, Italia; HS-Art Digital Service, Austria; Quadrics Supercomputers Word, UK; Numerical Algorithm Group, UK).

In particolare, il progetto «Modello Operazionale per lo Studio della Qualità dell'Aria nella Regione Campania», condotto dal CPS e finanziato dalla Regione Campania, e condotto da un team interdisciplinare, è rivolto allo sviluppo, implementazione e applicazione di un modello di Qualità dell'Aria sull'area della Regione Campania. L'obiettivo finale è quello di avere uno strumento per valutare l'impatto delle emissioni di inquinanti atmosferici sulla qualità dell'aria e, quindi, sulla salute dei cittadini. Il progetto si colloca anche nell'ambito delle attività del programma europeo EUROTRAC (European Experiment on Transport and Transformation of Environmentally Relevant Trace Constituents in the Troposphere over Europe), sottoprogetto GLOREAM (Global and Regional Atmospheric Modelling).

Un modello di qualità della Aria intende rispondere a domande del tipo: «come evolve una particolare specie chimica emessa in atmosfera?»; «cosa accadrebbe in seguito ad un'azione intrapresa su di una particolare sorgente emissiva?».

Le difficoltà nel fornire risposte affidabili a tali domande derivano dalla difficoltà di ana-

ware and software) environments, to basic mathematical software and software for applications (image processing, computer graphics, fluid dynamics, finance, etc.). Know-how and results obtained in such areas are transferred in applied projects of strategic relevance and carried out through international collaborations with research centers (Argonne National Laboratory, USA; Institute for Algorithms and Scientific Computing, Germany; Caltech, USA; Oak Ridge National Laboratories, USA; Cerfacs, France) and high-tech companies (IBM, Italy; Dyte, Italy; HS-Art Digital Service, Austria; Quadrics Supercomputers World, UK; Numerical Algorithm Group, UK).

In particular, the project «An Operational Air Quality Model in the Campania Region», supported by the Campania Regional Government, is aimed at the development, implementation and application of an air quality model for the Campania Region area. The main goal is the development of an efficient tool for the evaluation of the influence of pollutants emissions on air quality and on citizens health. Such research activities are carried out also within the European project EUROTRAC (European Experiment on Transport and Transformation of Environmentally Relevant Trace Constituents in the Troposphere over Europe), subproject GLOREAM (Global and Regional Atmospheric Modelling).

The general questions which an Air Quality Model should answer to are: «how a particular chemical species evolves in the atmosphere?»; «which is the effect of a particular action over a certain emission source?».

The difficulties in giving answer to the above questions are related to the analysis of several and complex physical and chemical phenomena which, at the same time, occur in the atmosphere. A single campaign of measurements, in a particular place and period, in general does not give enough information on the state of the atmosphere, unless we are able to integrate such data in a precise mathematical model taking into account information about emission sources, weather variables and pollutant concentrations. The variety and complexity of the phenomena and the spatial and temporal scales to be considered for realistic air quality simulations leads to computational problems for which

lizzare i diversi e complessi fenomeni chimici e fisici che avvengono nell'atmosfera. Una singola campagna di misure, in una particolare località e in un particolare periodo dell'anno, non fornisce informazioni sufficienti sullo stato dell'inquinamento atmosferico, a meno di non inquadrare questi dati in un modello matematico che coinvolga informazioni relative alle sorgenti di emissione, alle variabili meteorologiche e alla rete di reazioni chimiche e fotochimiche che coinvolgono gli inquinanti. La varietà e la complessità dei fenomeni e le scale temporali e spaziali da prendere in considerazione per ottenere simulazioni realistiche conduce a problemi computazionali per i quali l'uso di strumenti e metodologie del Calcolo ad Alte Prestazioni sono indispensabili per ottenere risultati attendibili e tempi di risposta accettabili. L'uso di tali strumenti influenza l'intero processo di risoluzione del problema e richiede lo sviluppo di adeguati approcci numerici, di nuovi algoritmi e software.

Il sistema software, ormai giunto alla fase di validazione, permette di approfondire la conoscenza scientifica dei fenomeni di inquinamento sul dominio considerato e può essere un valido ausilio per la valutazione quantitativa di politiche di intervento nel territorio per il controllo delle emissioni inquinanti.

○ ○ ○

CNR

*Centro di Ricerca per il Calcolo Parallelo
e i Supercalcolatori*

the use of high-performance computing is mandatory. Indeed, the adoption of such tools affects the whole process of problem solving, requiring the development of suitable and more complex numerical methods, new algorithms and software, with the aim of improving the quality of the results and their extensive use.

○ ○ ○

CNR

*Center of Research on Parallel Computing
and Supercomputers*

Il laser nella conservazione dei beni culturali

* * *

La pulitura con metodologia laser delle alterazioni e dei depositi sulla superficie di manufatti artistici si propone come una tecnica di eccellenza nel restauro, caratterizzata da elevata precisione, selettività e minimo impatto sull'opera d'arte. Le ricerche, condotte in modo multidisciplinare, hanno prodotto applicazioni specifiche al restauro di materiali diversi e nuove procedure, che ne hanno dimostrato i vantaggi rispetto alle tecniche convenzionali. È stato inoltre realizzato lo sviluppo tecnologico ed il trasferimento all'industria di un prototipo laser innovativo, con cui si sono eseguiti interventi dimostrativi su opere d'arte e monumenti.

Nell'ambito del Progetto Finalizzato «Beni Culturali» e di altri progetti della Regione Toscana ed europei, l'Istituto di Elettronica Quantistica sta portando avanti da alcuni anni una linea di ricerca sullo sviluppo di sistemi e metodologie laser applicate al restauro di manufatti artistici, a cui collaborano centri di restauro istituzionali ed istituti di ricerca afferenti ad altre discipline, sia scientifiche che umanistiche.

Nella fase iniziale delle indagini si è studiato in laboratorio il meccanismo fisico alla base del processo di pulitura laser. Diagnostiche spettroscopiche e ad immagini ultraveloci hanno fornito informazioni quantitative sul processo, che hanno permesso di determinare i parametri ottimali della emissione laser per i vari materiali di interesse. Si è quindi proceduto alla realizzazione di test di pulitura su campioni, rappresentati da una ampia collezione di pietre, tipiche dell'architettura monumentale e della statuaria, metalli di provenienza archeologica, superfici pittoriche e vetri.

Le analisi hanno confermato che la pulitura

Lasers in the conservation of the cultural heritage

* * *

The cleaning by laser methodology of alterations and deposits from artworks is becoming a technique of excellence, characterized by high precision, selectivity and minimum impact on the original surface. Researches, carried out by multidisciplinary cooperation, produced specific applications to the restoration of various materials, as well as new procedures which demonstrated the advantages of this technique with respect to the conventional ones. We also performed the technological development of a new laser prototype, employed in exemplary tests on artworks and monuments, and then transferred to industrial production.

In the frame of the CNR's special project «Safeguard of the Cultural Heritage» and of other projects of Tuscany Region and Europe, the Institute of Quantum Electronics is carrying out in the last years a research line on the development of laser systems and methodologies for the conservation of artworks, in cooperation with public conservation centers and research institutes of both scientific and art fields.

In the first phase of investigation, we performed laboratory studies on the physical mechanism that induces laser cleaning. Spectroscopy and ultrafast imaging diagnostics provided quantitative information on the process, which permitted to determine the optimum laser emission parameters for various materials. Then, we carried out cleaning tests on samples including a large selection of stones, typically employed for monuments and statues, archeological metals, painted surfaces and stained glasses.

Analyses confirmed that laser cleaning allows highly precise and progressive operations, by removing layers of a few microns per laser pulse, following the stratigraphy of the alterations. Successful operations were achievable on severely degraded artifacts. Selective removal of altera-

laser permette un intervento molto preciso e progressivo, con rimozione di strati di pochi micron per impulso, seguendo la stratigrafia delle alterazioni. È possibile operare con successo anche in condizioni di elevato degrado del manufatto e spesso si realizza la rimozione selettiva dei materiali di alterazione rispetto al substrato originale, che consente di salvaguardare integralmente anche esilissime patine storiche.

Sulla base di questi studi di laboratorio è stato progettato e realizzato un prototipo laser, specificatamente dedicato alla pulitura delle superfici lapidee. Il dispositivo è un laser a Neodimio: YAG trasportabile, dotato di caratteristiche innovative, come la trasmissione della radiazione tramite cavo a fibra ottica di grande lunghezza (fino a 50 m), che ne permette un pratico utilizzo in cantiere. Il prototipo è stato impiegato in una campagna di interventi che ha fornito risultati eccellenti, secondo la valutazione degli esperti, su facciate di monumenti quali la Cappella di Piazza del Campo a Siena, Palazzo Rucellai e il Duomo a Firenze, il Mausoleo di Teodorico a Ravenna, e statue come l'Abacuc di Donatello.

Attualmente, il sistema laser, detto «Smart Clean», viene prodotto e commercializzato da una ditta italiana (EL.EN. SpA) ed è impiegato operativamente da enti pubblici preposti alla conservazione ed imprese di restauro.

CNR

Istituto di Elettronica Quantistica

tion materials with respect to the original substrate was often applicable, allowing the full preservation of very thin age patinas.

On the basis of these laboratory studies we designed and constructed a laser prototype, specifically dedicated to the cleaning of stone surfaces. The device is a Neodimium: YAG portable laser, with innovative features, such as the transmission of radiation by long optical fiber cables (up to 50 m), which allows a practical use in the restoration yard. The prototype was employed in a test campaign with excellent results, according to the judgment of conservation experts, on the façade of historical buildings such as the Chapel of Piazza del Campo in Siena, Palazzo Rucellai and the Dome in Florence, the Mausoleum of Theodoric in Ravenna, and on statues such as Donatello's Abacuc.

The laser system, called «Smart Clean», is presently produced and commercialized by an Italian laser factory (EL.EN. SpA) and is being operatively utilized by public conservation boards and restoration firms.

CNR

Institute of Quantum Electronics

3 Agenzia

Nel corso del 1999, gli Organi Direttivi sono stati impegnati nella riprogettazione e nell'attuazione del nuovo iter procedurale per l'assegnazione di contratti e contributi di ricerca, nonché nell'individuazione delle nuove aree tematiche di intervento per l'attività di agenzia. Il nuovo sistema è stato avviato nel 2000 attraverso la messa a punto di una procedura elettronica via web (<http://www.agenzia2000.cnr.it>), che ha consentito l'interazione diretta con gli utenti (presentazione di progetti o iniziative) e la raccolta automatica delle richieste di finanziamento.

A seguito del decreto legislativo 19/99, il CNR sta apportando ulteriori importanti modifiche all'attività di agenzia ed in particolare a ciò che concerne le procedure di valutazione delle proposte di ricerca. Per tale scopo l'Ente ha avviato la realizzazione di un Grande Albo dei Revisori (GAR). Il CNR si avvarrà di esperti esterni, anche stranieri, chiamati a valutare i progetti di ricerca inerenti i diversi settori disciplinari predeterminati dal Consiglio Direttivo.

I ricercatori interessati propongono la propria candidatura a *referee*, attraverso la compilazione di formulari (*application forms*) presenti nel sito web (<http://www.dcas.cnr.it/gar>), attraverso i quali l'Ente acquisisce informazioni riguardo il profilo personale e lavorativo, le esperienze di valutazione presenti o passate, nonché le eventuali proposte di una o più candidature di altri esperti o ricercatori. Successivamente l'Ente selezionerà i *referee*, italiani o stranieri, ritenuti idonei alle attività di valutazione, suddividendoli in funzione del rispettivo settore disciplinare di competenza. L'albo, una volta ultimato, sarà reso pubblico e potrà essere aggiornato continuamente.

La reingegnerizzazione dell'attività di agenzia e la realizzazione del Grande Albo dei Revisori, sono novità necessarie per costruire un sistema di organizzazione e valutazione della ricerca scientifica più dinamico e accessibile, nonché per allargare l'ambito dell'attività dell'Ente coinvolgendo ricercatori e/o esperti esterni.

3 Agency

In 1999 the governing bodies of CNR have been engaged in redesigning and implementing the procedure to grant contracts and contributions for extramural research. They have also identified the priority thematic areas for agency activity. The new system has been launched in year 2000 via a web procedure (<http://www.agenzia2000.cnr.it>). This allowed applicants to present their research proposals and funding requests.

Following decree 19/99 CNR is also implementing more changes in its agency activity, regarding the evaluation procedure of research proposals. CNR has launched the building of Register of Referees. CNR will ask the cooperation of external experts, also from abroad, to evaluate the proposals in the diverse disciplinary sectors defined by the Executive Council.

Researchers that are interested in this process submit their candidacy through application forms on the web site (<http://www.dcas.cnr.it/gar>). Here candidates provide information on their professional profile, their evaluation experience and optionally provide names for other candidates.

CNR will select the referees among the candidates, according to their field of competence. The Register will be published and will be constantly updated.

Reengineering of the agency activity and the realization of the Register of Referees are among the novelties needed to build a more dynamic and accessible system of organization and evaluation of scientific research. They are also needed to broaden CNR activity, involving more external researchers.