

ricerca — anche a livello internazionale — e di concorso al raggiungimento di una migliore efficienza del sistema Paese. In tale quadro, assumono particolare rilievo quelle disposizioni tese a favorire la nascita di realtà consortili con altri enti o con strutture di natura industriale.

Infine, voglio ricordare il decreto legislativo approvato dal Consiglio dei Ministri il 7 maggio scorso, che riordina tutta la normativa in materia di sostegno alla ricerca scientifica e tecnologica. Un provvedimento che annulla tutte le duplicazioni e le sovrapposizioni che determinavano una frammentazione normativa di difficile interpretabilità e di complicata fruizione, in particolare da parte di soggetti meno attrezzati sotto il profilo organizzativo e gestionale quali le Pmi. Il decreto può essere considerato come un vero e proprio testo unico che prevede un panorama ampio — ma organico — delle attività finanziabili, con una chiara e semplificata individuazione sia dei soggetti ammissibili che dei possibili strumenti agevolativi. Ma vi è di più. Questo provvedimento assume anche un significato per così dire “emblematico”, in quanto concentra in sé tutti i principi che caratterizzano gli altri interventi: razionalizzazione, qualificazione, coordinamento, integrazione. In poche parole, maggiore efficacia e funzionalità ai fini dello sviluppo del Paese.

Nell'esporre il quadro degli interventi effettuati nel campo della ricerca, non posso dimenticare che il nostro Paese continua, comunque, a segnalarsi per una spesa troppo bassa in questo settore, soprattutto se confrontata con la media europea, che raggiunge livelli superiori al doppio del nostro. Ma se è vero che esiste un problema di quantità delle risorse, è altrettanto vero che esiste un problema, ancor più grave, di qualificazione della spesa. Spesso si sente ripetere, anche a ragione, che la ricerca italiana è caratterizzata da una incerta qualità della spesa, da interventi poco razionali ed organici, da sovrapposizioni e duplicazioni, da un rapporto con le esigenze produttive del Paese di scarso rilievo. In questo senso, il nostro impegno è duplice: da un lato stiamo conducendo una

7 May 1998 which reorganized legislation in support of scientific and technology research. This measure annulled the duplication and overlapping that was defined by a difficult and complex set of laws. This is especially pertinent to subjects that are less equipped under an organizational or managerial profile, such as Small and Medium Enterprises. This decree can be considered a true and proper master law since it provides an overall structured view of the financial activities with a clear and simple determination of eligibility and possible support instruments. Furthermore, this provision also assumes a symbolic meaning that summarizes the principal characteristics of other interventions: rationalization, qualification, coordination and integration. In other words, the end result would promote higher efficiency and functionality for Italy's development.

To further exhibit the accomplishments of actions taken in the field of research, it cannot be overlooked that Italy continues to distinguish itself with its very low expenditures in this sector, especially in comparison to the European average, whose levels have doubled that of Italy's. If it is true that there is an existing problem of resource availability, a more serious issue is the quality of spending. It is often heard, and rightly so, that Italian research is characterized as having uncertain expenditures, irrational and unstructured intervention, project overlapping and duplication and low emphasis placed on national productive needs. In this sense, the commitment is twofold: on one side, to take strong managerial action at local levels towards recognizing adequate resources intended for research, while secondly, to be able to return the expenditures to research, more generally, to the public activities developed in this sector so that they may become more credible and rational and less uncertain. This is more substantially in line with the real needs of Italy's potential growth.

It is also fundamental to assign a value to this choice by developing a national monitoring system for research and its consequent results. This CNR Report is an excellent example pointing towards this future direction because it offers a thorough account of research development

forte azione, anche in sede comunitaria, volta al riconoscimento di risorse adeguate da destinare alla ricerca; ma, parallelamente, ci siamo attrezzati per rendere la spesa in ricerca, e più in generale tutta l'attività pubblica svolta in questo settore, più credibile, più razionale e meno aleatoria. Più in linea, sostanzialmente, con le reali esigenze di crescita del Paese.

A questo fine diventa fondamentale poter attribuire un valore alle scelte anche attraverso lo sviluppo di un sistema di monitoraggio delle attività di ricerca e dei risultati conseguiti a livello nazionale.

Il Report del CNR costituisce un esempio eccellente in questa direzione in quanto offre un esauriente resoconto dell'attività svolta e dei relativi costi e costituisce pertanto un utile strumento di supporto alle decisioni politiche.

Concludo queste brevi considerazioni con un richiamo ed una esortazione di carattere generale.

Se vogliamo insomma che l'Italia cresca, si modernizzi, offra nuove e qualificate possibilità di occupazione ai nostri giovani, c'è bisogno di un forte ruolo della ricerca e dell'innovazione. Se ciò non avverrà, saremo destinati ad un perenne inseguimento dei migliori arrancando in coda in quei settori nei quali i Paesi dell'economia emergente già stanno facendo sentire tutta la loro pressione.

Il nostro impegno è partito da questa consapevolezza. Crediamo di aver posto le basi per una nuova stagione ed intendiamo proseguire senza sosta su questa strada.

Ortensio Zecchino

thusfar, and its relative costs and it establishes a useful instrument of support for political decisions.

In concluding this brief presentation, I urge to consider the following point: if Italy is to prosper, modernize and offer new qualified possibilities of employment for our youth, a strong role in the field of research and innovation is needed. If this does not result, Italy will be destined to an endless, struggling pursuit in this field where emerging economies are already applying competitive pressure.

Our commitment is to this point of awareness. We believe to have set a new framework which we intend to fully follow through.

Ortensio Zecchino

**Prefazione
del Presidente del Consiglio
Nazionale delle Ricerche**

Molto lavoro è stato svolto dall'appuntamento del dicembre dello scorso anno, quando presentammo la prima edizione del Report. Le strutture di ricerca hanno lavorato a pieno ritmo, come testimoniato dall'incremento della produzione scientifica. Nel frattempo il Governo ha voluto dare al CNR un nuovo assetto istituzionale, con il decreto legislativo (d.lgs.) n.19 del 30.1.1999, e di conseguenza i nuovi Organi di Governo dell'Ente e la struttura tutta stanno tuttora operando per l'attuazione del dettame governativo.

Il d.lgs. 19/99 è un evento storico per il CNR: il terzo provvedimento organico del Governo, dopo quello di fondazione del 1923 e quello di riordino del 1945, senza trascurare le riforme della metà degli anni '60 ad opera dei presidenti Polvani e Caglioti. Alcune considerazioni in merito sono svolte all'interno della prima parte del Report, ma non è fuori di luogo dire che solo il futuro potrà dare la risposta generale a questo evento.

Vorrei qui cogliere l'occasione per ricordare l'opera dei Comitati Nazionali di Consulenza abrogati dal già richiamato d.lgs.. È d'obbligo sottolineare che i Comitati sono stati il perno del CNR fin dalla sua fondazione. Fu Giovanni Gentile ad affidare ad essi la guida dei diversi settori di ricerca. I Comitati ed i loro membri hanno operato nelle principali aree strategiche di attività del CNR: selezione delle proposte di ricerca, scelta dei Progetti Finalizzati, riorganizzazione della rete degli Organi di Ricerca, creando in questo modo gli scenari scientifici di riferimento dell'Ente. Aldilà di ogni polemica, i Comitati hanno fatto il CNR come noi lo conosciamo oggi: non è piccola quindi la sfida per gli Organi dell'Ente che il Governo ha voluto porre al loro posto ed è doveroso porgere ai Comitati Nazionali di Consulenza ed a tutti gli studiosi che nel tempo ne hanno fatto parte un ringraziamento per il lavoro svolto e per l'eredità istituzionale e scientifica che essi hanno lasciato al CNR.

**Preface by
the President of the Italian
National Research Council**

A lot of work has been carried out since last December when the first edition of this Report was presented. The research structure has worked at full pace as witnessed in the development of scientific production. Meanwhile, the Government has granted new institutional order to CNR in accordance with legislative decree number 19 dated 30 January 1999. As a result, a new organizational government body of CNR and its structures are all operating towards accomplishing this governmental directive.

Legislative decree number 19/99 marks a historic event for CNR, the third structured measure enacted by the Government since its foundation in 1923 and subsequent reorganization in 1945, without overlooking the reform of the 1960s overseen by former presidents Polvani and Caglioti. Some of the accomplishments worthy of merit are those mentioned in the first part of the Report. It is noteworthy however, that only the future can answer the issues brought forward by this new event.

I would like to take this occasion to remember the contributions made by the National Advisory Committees revoked by the recalled decree. It is necessary to emphasize that the Committees were the pivot point of CNR from the time it was founded. It was Giovanni Gentile who entrusted them to manage the different branches of research. The Committees and their members operated in the primary strategic areas of CNR: selection of research proposals, decision on targeted projects and reorganization of the research network thus creating the scientific reference point of this organization.

Contrary to controversy, the Committees have developed CNR as it is known today which is no small challenge for the bodies that the Government has placed on their stand. It is also appropriate to thank the National Advisory Committees and all of the researchers for all of their hard work, dedication and legacy they leave to CNR.

Desidero, infine, ringraziare il Ministro per l'Università e la Ricerca Scientifica e Tecnologica che ha voluto estendere al CNR le considerazioni che sono qui riportate.

Lucio Bianco

In closing, I wish to thank the Minister of University and Scientific and Technology Research who has extended his considerations to CNR which are reported herein.

Lucio Bianco

Parte prima

Part one

Considerazioni generali

General remarks

Introduzione

Con soddisfazione presentiamo alla comunità scientifica il CNR Report 1999 come consuntivo dell'attività svolta nel 1998 e punto della situazione alla seconda metà del 1999.

Rispetto alla scorsa edizione, il Report 1999 presenta molte novità ed affinamenti.

La parte prima definisce meglio il campo di cimento del CNR verso la comunità scientifica internazionale e presenta il posizionamento dell'Ente al suo interno. In essa sono illustrate in breve le innovazioni introdotte dal decreto 19/99, con alcune valutazioni di merito e lo stato di attuazione a metà '99.

La seconda parte approfondisce l'analisi della qualità della ricerca intramurale, fornendo uno spaccato territoriale della attività, come richiesto dall'art. 8 del decreto di riordino dell'Ente. Si comincia quest'anno ad estendere gli stessi indicatori di efficienza/efficacia alle altre aree di attività: l'agenzia, il trasferimento (art. 2 lettera c del decreto), la formazione e l'infrastruttura amministrativa.

La terza parte infine si distingue per un affinamento dei dati, una più mirata scelta di indicatori per l'ottimizzazione del confronto dei dati con quelli del 1997.

Anche in questa edizione sono presentati nella sezione dei Focus alcuni rilevanti risultati conseguiti dall'Ente.

Introduction

It is with great satisfaction that the 1999 CNR Report is presented to the scientific community which is a reflection of all the hard work carried out in 1998 as well as a status report as of the second half of 1999.

With respect to the last edition, the 1999 Report presents many new items and improvements.

The first part better defines the field of trial within the international scientific community and demonstrates CNR position within it. The report also briefly illustrates the innovations introduced in law decree 19/99 with various evaluations of merit along with the accomplishments made as of the first half of 1999.

The second part provides an indepth analysis of the quality of intramural research, providing a territorial split of the organization as requested in article 8 of the organization's new order.

This new edition also extends the same indicators of efficiency/effectiveness to the other areas of the organization: the agency, the technology transfer (article 2c of the decree), the higher education and administrative infrastructure.

The third and final part shows a better choice of indicators and also optimizes the comparing of data to that of 1997.

Also in this edition, some important results of CNR research are presented in the Focus section.

1. Il CNR nel contesto internazionale

La missione del CNR è quella di produrre ricerca. Buona ricerca, a livello internazionale. Per questo iniziamo il CNR Report 1999 dando una serie di informazioni sulla posizione del CNR nel quadro internazionale nel modo più oggettivo possibile. Si potrà dibattere se tale indicatore è più corretto o più importante di tal altro. Ma questo rappresenta un importante terreno di confronto e su di esso si misura l'efficacia complessiva del CNR, quella dei suoi ricercatori, dei suoi organi di governo e della sua struttura amministrativa.

1.1 La produzione scientifica

Nel CNR Report 1998 sono stati forniti i primi elementi per confrontare la *performance* scientifica del CNR con quella di altri soggetti, nazionali ed internazionali, che operano nel campo della Ricerca & Sviluppo (R&S). Nel presente Report il tema del confronto tra il CNR e le altre istituzioni internazionali di ricerca (università, enti di ricerca, ecc.) viene ulteriormente approfondito sia attraverso l'utilizzo di dati di tipo quantitativo (pubblicistica scientifica, brevetti, personale, budget), sia attraverso l'introduzione di indicatori bibliometrici in grado di consentire una prima analisi qualitativa della produzione scientifica.

Prima di procedere nell'analisi delle "prestazioni" scientifiche delle diverse istituzioni prese in considerazione, è opportuno fornire alcune indicazioni circa la produzione mondiale di pubblicazioni (articoli, convegni, lettere, altro) realizzate nel 1998, al fine di avere il quadro complessivo di riferimento. Per tale ragione si riporta nella tavola 1a un quadro delle nazioni più prolifiche dal punto di vista di produzione di pubblicazioni scientifiche così come si ricava dal *Science Citation Index* 1998 dell'ISI (*Institute for Scientific Information*).

Non rientra tra i compiti del presente Report quello di analizzare in dettaglio tale distribuzione; va comunque segnalato che la lettura di tale tavola deve tenere conto di diversi fat-

1. CNR in the international context

The mission of CNR is to produce solid research at an international level. For this reason, the 1999 CNR Report begins by providing information on CNR's position in the international context as objectively as possible. It can be debated whether or not the indicators are more appropriate or important than others, but this represents an important base for comparison and a measure of total effectiveness as a whole of CNR, its researchers, organizational governing bodies and its administrative structure.

1.1 Scientific production

The 1998 CNR Report supplied the primary elements of scientific performance of CNR in comparison to other national and international subjects that operate in the field of Research and Development (R&D).

In this report the theme of comparison is between CNR and other international research institutions, (universities, research organizations, etc.). It is the result of an advanced, indepth study towards the use of quantitative data (scientific publications, patents, personnel and budget), and towards the introduction of bibliographic indicators that allow for a first qualitative analysis of scientific output.

Prior to the analysis of the scientific performance of the various institutions taken into account, it is opportune to provide some indication about the global production of publications (articles, conventions, letters and other information) in 1998 in order to have a comprehensive point of reference. It is for this reason that table 1a illustrates the international production of scientific publications according to the Science Citation Index 1998 by ISI (Institute for Scientific Information).

While it is not the responsibility of this Report to analyze this data in detail, it does however indicate that the interpretation of this table takes various factors into account. Such factors include the supply of human resources, the

tori, ad iniziare dai differenti apporti in termini di risorse umane e finanziarie che i vari Paesi conferiscono alla R&S, al problema della lingua (lo SCI censisce in prevalenza riviste di lingua inglese), alla tipologia delle discipline scientifiche monitorate dallo SCI, ecc.. Comunque, la produzione di pubblicazioni scientifiche da parte dei Paesi afferenti all'UE nel 1998 è pari a circa il 35% della produzione totale (più di 700.000 pubblicazioni), mentre l'Italia si attesta intorno al 3,5%.

Tali valori circoscrivono da un punto di vista quantitativo lo *share* entro il quale collocare le successive viste.

In particolare, nella tavola 1b viene mostrata la prolificità di alcune istituzioni scientifiche che nel *Second European Report on S&T indicators* (EC, 1997) venivano indicate come quelle aventi il maggior impatto scientifico a livello europeo. La graduatoria tiene conto del numero complessivo di pubblicazioni prodotte nel 1998. Tale analisi è stata effettuata selezionando tra tutte le pubblicazioni scientifiche censite dallo SCI quelle che ave-

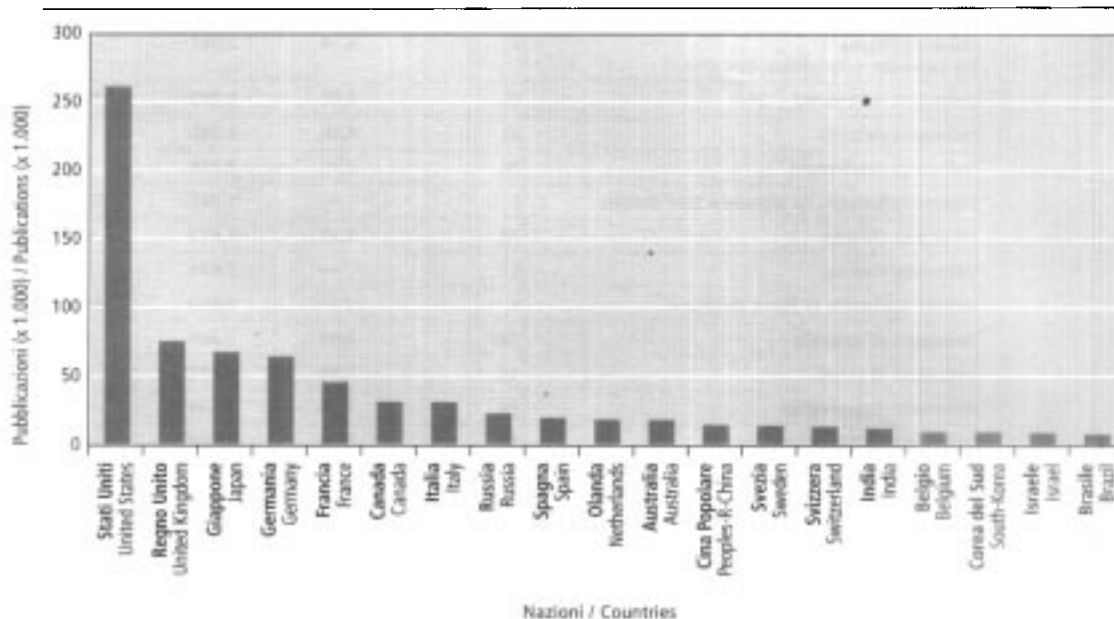
financing of R&D, the problem of language (the vast majority of SCI periodicals are in English), the typology of scientific disciplines monitored by SCI and other variables. Nevertheless, the production of EU scientific publications in 1998 equalled approximately 35% of world production (more than 700,000 pieces of published work), while Italy published approximately 3,5% of this total.

Such values show the quantitative boundaries of the data that follow.

Furthermore, table 1b illustrates the productivity of some scientific institutions that the Second European Report on S&T Indicators (EC, 1997) indicated as those with a major impact on a European level. The graded listing has taken into account the number of publications produced in 1998.

This analysis was done by selecting among all the publications monitored by SCI those which had at least one author affiliated to one of the

1a Pubblicazioni scientifiche per nazione
Scientific publications by country



vano tra gli autori almeno un ricercatore afferente ad una delle università o enti di seguito riportati. In particolare, con il criterio del *full-counting*, le pubblicazioni sono state riassegnate all'istituzione scientifica di apparte-

institutions under examination. Publications were then assigned to the institutions of affiliation according to the "full-counting" criterion. So this is to say that, if a publication was produced by two researchers affiliated with two dif-

• • • • •
1b Istituzioni internazionali: MECR, articoli, letteratura grigia, brevetti
International institutions: MECR, articles, grey literature, patents

Istituzioni Institution	Paese Country	MECR 1992-1995 MECR 1992-1995	Articoli 1998 Articles 1998	Letteratura grigia 1998 Grey literature 1998	Letteratura grigia 1980-1997 Grey literature 1980-1997	Brevetti 1998 Patents 1998
CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique	F	4,40	15.837	57	6.123	45
Università di Londra (tutti i college, istituti ed ospedali)	UK	4,20	7.375	51	8.534	8
Max Planck Society	D	5,97	6.034	169	3.858	35
INSERM - Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale	F	6,09	5.092	0	270	15
CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche	I	4,08	4.470	147	4.051	11
Università Cambridge (+ Addenbrookes Hospital)	UK	4,99	3.771	420	13.174	—
CSIC - Consejo Superior de Investigaciones Científicas	E	4,12	3.554	11	215	5
Università Oxford (+ Radcliffe Hospital)	UK	5,59	3.298	162	13.366	—
Università di Milano (+ ospedale S. Raffaele)	I	4,11	2.694	14	163	—
Università Monaco	D	4,03	2.603	44	4.216	—
Karolinska Institute Stoccolma	SW	4,88	2.594	—	—	—
Università Roma (La Sapienza + Policlinico Umberto I)	I	3,76	2.302	—	—	2
Università Heidelberg	D	4,56	2.243	45	1.941	—
Università Helsinki	FI	4,16	2.202	0	17	3
Università Amsterdam	NL	4,75	2.134	0	5.366	—
Università Bologna (+ ospedale Sant'Orsola)	I	—	1.747	21	303	—
Università Utrecht	NL	4,67	1.672	0	2.749	—
Università Padova	I	—	1.621	3	223	—
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	I	—	1.614	31	1.212	—
Università di Uppsala	SW	4,04	1.604	0	42	—
Università di Leida	DK	3,90	1.551	2	1.979	—
Università Copenaghen	NL	4,98	1.536	0	14	4
Università Cattolica Lovanio	B	4,06	1.309	1	2.769	2
Fraunhofer Institute	D	—	—	39	2.146	108
Medical Research Council	UK	—	—	2	107	14
DLO Institute	NL	—	—	0	30	10
Università Bruxelles	B	—	—	0	247	5
Dublin Trinity College	IE	—	—	26	254	3
Università Madrid	E	—	—	4	557	2

Fonte: EC 1997; SCI 1998; Biblioteca CNR; DAS, Reparto I
 Source: EC 1997; SCI 1998; CNR Central Library; DAS, Unit I

nenza del ricercatore/i autore/i dell'articolo. Ciò vuol dire che se una pubblicazione è stata prodotta da due ricercatori appartenenti a due diverse istituzioni la pubblicazione in oggetto è stata assegnata per intero a ciascuna delle due.

Allo stesso tempo si dà conto anche della produzione di letteratura grigia e dei brevetti.

Per letteratura grigia si intende l'insieme di tutti i materiali documentari non convenzionali, provenienti sia dal settore pubblico che dal privato, non reperibili attraverso i circuiti commerciali tradizionali (rapporti di carattere tecnico, tesi, atti di conferenze non raccolti in pubblicazioni, regole e raccomandazioni di carattere tecnico, etc).

I dati relativi alla letteratura grigia, presenti nella tavola 1b, sono stati ricavati dal database SIGLE che nasce da un sistema di *document delivery* nel 1980, con la partecipazione delle più importanti istituzioni bibliografiche e di ricerca scientifica europee (prodotto da EAGLE — *European Association for Grey Literature Exploitation*).

La tavola 1b mostra una presenza del CNR nella comunità scientifica europea, dal punto di vista di prolificità scientifica, di assoluto rilievo, mentre la tavola 1c riporta, sempre riferito al 1998, l'elenco delle istituzioni più prolifiche a livello nazionale.

Anche nel 1998 il CNR riconferma la *leadership* a livello nazionale in termini di produzione scientifica.

Ad una analisi di tipo quantitativo, per la prima volta, fa seguito un'analisi sulla qualità della produzione scientifica attraverso l'uso di indicatori bibliometrici dotati di criteri di normalizzazione che permettono un confronto più significativo dei risultati ottenuti da discipline, entità e soggetti differenti.

A tale proposito, in accordo con la più recente letteratura internazionale, sono stati utilizzati il *Relative Specialisation Index* (RSI) ed il *Relative Citation Impact Index* (RCII). Il primo indica se una nazione/istituzione ha uno *share* mondiale di pubblicazioni in un dato campo scientifico più o meno alto rispetto al proprio *share* mondiale sul totale delle pubblicazioni. Il RSI è strettamente legato all'*Ac-*

ferent institutions, the publication would be assigned to both institutions.

At the same time, an account must be given to the production of grey literature and patents. Grey literature is considered to be all non-conventional documentary material originating from the public or private sectors which is not available by traditional commercial means, (technical reports, theses, unpublished minutes of meetings or conferences, rules and recommendations of a technical nature, etc.).

The present data shown in table 1b has been taken from the SIGLE database (a product of EAGLE — European Association for Grey Literature Exploitation).

This database originated in 1980 from a document delivery system in cooperation with some of the most important European bibliographical institutions and scientific research organizations.

Table 1b also refers to the presence of CNR in the European scientific community from the point of view of scientific productivity and its great importance, while table 1c relates to the 1998 national listing in order of productivity.

CNR reconfirmed their position of leadership at a national level in terms of scientific output also in 1998.

For the first time, a quantitative type of analysis is followed by an analysis of the quality of scientific productivity by means of bibliographical indicators giving norms that allow for a more significant comparison of the results obtained by different disciplines, entities and subjects.

In accordance with the most recent international literature on this matter, the Relative Specialisation Index (RSI) and the Relative Citation Impact Index (RCII) were used to indicate if a nation/institution had a higher global share of publications within a scientific field or a lower global share therein. The RSI is strictly related to the Activity Index (AI) which was adopted by the Comparative Advantage Index (CAI) used in economics. It provides information about

1c Istituzioni italiane: pubblicazioni, budget e personale
Italian research institutions: publications, budget and personnel

Istituzioni Institution	Percentuale Pubblicazioni 1998 Percent Publications 1998	Finanziamenti dallo Stato 1997 (Lmld) Government funds (Lbio)	Totale Fondi 1997 (Lmld) Total funds (Lbio)	Personale docente e/o di ricerca (al 31/12/98) 1998 teachers and/or researchers
Consiglio Nazionale delle Ricerche	14,48	1.095	1.303	3.635
Università di Milano (+ ospedale S. Raffaele)	8,73	502	764	2.105
Università Roma (La Sapienza + Policlinico Umberto I)	7,46	1.010	1.224	4.389
Università Bologna (+ ospedale Sant'Orsola)	5,66	504	725	2.673
Università Padova	5,25	437	611	2.148
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	5,23	530	548	621
Università Firenze	4,15	435	597	2.237
Università Pisa	3,80	325	536	1.797
Istituto Nazionale per la Fisica della Materia	3,22	95*	105*	62
Istituto Superiore di Sanità	1,64	228	228	434
Università Siena	1,58	185	309	863
Università Napoli	1,31	644	771	2.804
Totale altri	37,49	Nd/Na	Nd/Na	Nd/Na

* Dati 1998

* 1998 Data

Fonte: SCI 1998, Biblioteca CNR, DAS, Reparto I, Ufficio Statistica MURST, Nd = non disponibile

Source: SCI 1998, CNR Library, DAS, Unit Ministry of University and Technology, Research Statistics Unit, Nd = not available

tivity Index (AI), che viene mutuato dal *Comparative Advantage Index* utilizzato in economia. Esso fornisce delle informazioni circa la specializzazione delle attività di ricerca realizzate da una nazione/istituzione.

Il *Relative Citation Impact Index* misura invece la capacità di una nazione/istituzione/ecc. di attrarre più o meno citazioni rispetto a quelle attese. Tale indicatore è strettamente legato al *Relative Citation Rate (RCR)* che viene calcolato attraverso il rapporto tra il *Mean Expected Citation Rate (MECR)* ed il *Mean Observed Citation Rate (MOCR)*.

Entrambi gli indicatori (*RSI* e *RCII*) sono costretti in un intervallo compreso tra +1 e -1. Un'analisi basata sul confronto della produzione scientifica e del relativo impatto tra singoli paesi e tra macroregioni – condotto attraverso l'uso congiunto del *RSI* e del *RCII* – viene riportata nel *Second European Report on S&T indicators* (EC, 1997).

A partire da tale esperienza, si è cercato di evidenziare l'impatto sulla comunità scientifica

the specialization of the research activity performed by a nation/institution.

The RCII measures the capacity of a nation/institution/etc. to attract more or less citation with respect to expectation. These indicators are closely linked to the Relative Citation Rate (RCR) which is calculated through the Mean Expected Citation Rate (MECR) and the Mean Observed Citation Rate (MOCR).

Together these indicators, RSI and RCII, are constrained in the interval included in the expression +1 and -1.

An analysis based on the comparison of scientific production and relative impact between individual countries and subregions conducted through the use of both RSI and RCII has been reported in the Second European Report on S&T Indicators (EC, 1997).

mondiale della produzione del CNR, attraverso la determinazione del RSI e del RCII ricavati dall'analisi degli articoli realizzati nel 1995 dai ricercatori del CNR e pubblicati su riviste censite dal *Journal Citation Report*.

In particolare il set di pubblicazioni utilizzato per l'analisi dell'impatto è stato ricavato dal *Science Citation Index* del 1995 selezionando tra tutte le pubblicazioni scientifiche quelle che avevano tra gli autori almeno un ricercatore del CNR (nel complesso 3.950 pubblicazioni).

In accordo con la metodologia utilizzata nel *Second European Report on s&t indicators*, per l'osservazione del numero di citazioni ottenute dagli articoli oggetto dell'analisi è stata scelta una finestra temporale (*citation window*) di tre anni — quello di pubblicazione più i due successivi. Allo stesso tempo a ciascuna delle riviste, nelle quali il set di articoli oggetto dello studio sono stati pubblicati, è stato assegnato il corrispondente campo scientifico individuato dallo schema di classificazione (tavola 1d) proposto dal Braun *et al.* (1995).¹

La tavola 1d evidenzia come lo schema di classificazione riguardi esclusivamente le "hard" e "life sciences". A fianco di ciascun campo scientifico è riportato anche il numero di riviste JCR che vi afferiscono.

La tavola 1 di pag. 26 illustra l'andamento dei due indicatori, per campo scientifico, riferiti alla pubblicistica del CNR. È necessario chiarire che i campi scientifici riportati nella tavola successiva non corrispondono alle aree disciplinari in cui è suddiviso il CNR (comitati). I campi fanno riferimento esclusivamente alla riclassificazione delle riviste su cui gli articoli CNR sono stati pubblicati. A titolo esemplificativo, nelle riviste afferenti al campo della Matematica hanno pubblicato non solo ricercatori CNR afferenti all'area Mate-

Starting from this, the impact on the worldwide scientific community of the production of CNR was measured with means of determining the RSI and RCII factors of articles written by CNR researchers in 1995 and published in the scientific journals monitored by the Journal Citation Report (JCR).

It is important to note that the set of publications used for the analysis of the impact was taken from the Science Citation Index of 1995 including all publications which had amongst their authors at least one researcher of CNR (from a total number of 3,950 publications).

According to the methodology used in the Second European Report on s&t Indicators, the observation of the number of obtained citations from articles of analysis, a citation window of three years was chosen — the year of publication plus the following two years. At the same time, every scientific magazine which published a set of articles related to the subject study was assigned an individual scientific field in the scheme of classification as per table 1d as suggested by Braun et al. (1995).¹

Table 1d points out that the scheme of classification considered exclusively "hard" and "life sciences". The volume number of the JCR journals is cited next to the scientific field to which it refers.

Table 1 of page 26 illustrates the progress of two indicators in the scientific field which refer to CNR published material. It is necessary to clarify that the reported scientific fields in the successive areas do not correspond to the disciplines subdivided by the CNR committees.

The fields make exclusive reference to the reclassification of journals in which CNR articles have been published. For example, in the journals of Mathematics appear articles published not only by CNR researchers in the mathematics area but

¹ T. Braun, W. Glanzel e H. Grupp, *The Scientometrics weight of 50 Nations in 27 sciences areas, 1989-1993, part. I*, in «*Scientometrics*», vol. 33, n. 3 (1995); T. Braun, W. Glanzel e H. Grupp, *The Scientometrics weight of 50 Nations in 27 sciences areas, 1989-1993, part. II*, in «*Scientometrics*», vol. 34, n. 2 (1995).

¹ T. Braun, W. Glanzel e H. Grupp, *The Scientometrics weight of 50 Nations in 27 sciences areas, 1989-1993, part. I*, in «*Scientometrics*», vol. 33, n. 3 (1995); T. Braun, W. Glanzel e H. Grupp, *The Scientometrics weight of 50 Nations in 27 sciences areas, 1989-1993, part. II*, in «*Scientometrics*», vol. 34, n. 2 (1995).

matica ma anche quelli afferenti alle aree scientifiche di Ingegneria e Fisica.

Per un'attenta analisi è bene precisare alcuni aspetti della tavola presentata. Il quadrante in alto a sinistra indica una bassa attività scientifica ma un elevato impatto. Questo è sicuramente — in termini di *performance* — il quadrante che evidenzia la maggiore efficacia delle attività di ricerca e dei relativi risultati conseguiti. Il quadrante in alto a destra indica una elevata attività ed un elevato impatto. In questo caso si ha un rendimento che è proporzionale all'impegno profuso in termini di produzione scientifica. Il quadrante in basso a sinistra, che indica scarsa attività e basso impatto, rileva settori marginali di produzione scientifica. Tuttavia è il quadrante in basso a destra — alta attività e basso impatto — quello che mette in evidenza una *performance* negativa: strategia aggressiva nella produ-

also by those belonging in the scientific areas of engineering and physics.

For a careful analysis, it is necessary to explain some of the aspects contained in the presented tables. The box on the upper left indicates low scientific activity but one with high impact. In terms of performance, this is certainly indicative of major effectiveness of that research activity and its relative results. The box on the upper right indicates high scientific activity and high impact. In this case, the yield is proportional to the profused commitment in terms of scientific productivity. The box on the lower left shows scarce activity and low impact with noticeable marginal scientific production in that sector. Above all, the box on the lower right shows high activity with low impact which is indicative of negative performance: aggressive strategy in the output of publications but scant scientific quality.

• • • • •

1d Classificazione riviste per campo scientifico *Journal classification by scientific area*

Campo scientifico Scientific Area	Sub campo scientifico Scientific sub area	Riviste Journals
Clinical Medicine	Public Health Neurosciences Reproduction Medicine & Geriatrics General Medicine Internal Medicine	1.081
Biomedical Research	Pharmacology & Pharmacy Pathology Research Medicine Immunology	817
Biology	Food Science & Agriculture Ecology Microbiology General Biology	1.061
Chemistry	Inorganic Chemistry & Engineering Analytical Chemistry Physical Chemistry Organic Chemistry	498
Physics	Nuclear Sciences Applied Physics Solid State Physics Other Physics Instruments	653
Mathematics	Mathematics	327
Engineering	Materials Science Electronic Engineering Mechanical, Civil & Other Engineering Biotechnology Informatics Computer Science	943
Earth and Space Sciences	Geosciences	261

Fonte: Braun et al. 1995
Source: Braun et al. 1995

zione di pubblicazioni ma scarsa qualità scientifica.

Ora l'analisi della tavola offre alcuni spunti di riflessione. Il posizionamento dei punti nei due quadranti superiori mette in evidenza una *performance* del CNR di assoluto rilievo: tutti i valori di impatto corrispondenti a ciascun campo scientifico — ricavato dalla riclassificazione delle riviste su cui è stato pubblicato il *set* di articoli in oggetto — sono maggiori di zero. Ciò indica che mediamente le pubblicazioni prodotte dai ricercatori del CNR hanno ottenuto un numero maggiore di citazioni rispetto a quelle attese.

Tale prestazione assume un rilievo maggiore se confrontata con quella che si ricava dall'analisi dell'impatto delle pubblicazioni complessive prodotte dai ricercatori di tutte le istituzioni italiane (CNR inclusi) così come si desume dal *Second European Report on s&t indicators* (tavola 2 di pag. 26).

Nella tavola 3 di pag. 27, invece, viene riportata per un confronto la *performance*, sempre in termini di impatto, della pubblicistica prodotta dai ricercatori tedeschi ricavata dal *Second European Report on s&t indicators*.

Anche se si è superata la barriera dei quadranti inferiori (tavola 1), è necessario lavorare "duro" per raggiungere i livelli di impatto della pubblicistica prodotta dai ricercatori della Germania ed il CNR può e deve porsi l'obiettivo ambizioso di avvicinarsi il più possibile a tali prestazioni.

Tuttavia, vista la natura delle tipologie di attività del CNR, il confronto delle prestazioni dell'Ente con quelle di altre istituzioni, nazionali ed internazionali, non deve fermarsi all'analisi della sola pubblicistica scientifica. Tra le missioni dell'Ente assume un ruolo centrale, anche alla luce del recente decreto di riordino, l'attività di trasferimento dei risultati scientifici verso il tessuto sociale e produttivo. A tale riguardo i brevetti risultano essere uno degli indicatori più utilizzati per misurare tali attività.

Per questa ragione è stato realizzato un confronto a livello internazionale attraverso la ricerca delle domande di brevetto depositate dalle diverse istituzioni scientifiche nazionali ed estere presso lo European Patent Office (EPO). In particolare, è stata utilizzata la ver-

The analysis of these tables presents ideas to which to consider. The position of points in the two upper boxes demonstrates the performance of CNR with strong emphasis; all of the values of impact corresponding to each scientific field — resulting from a reclassification of journals — are larger than zero. This means that, on average, the publications produced by CNR's researchers have obtained a greater than expected number of citations.

This performance gains marked importance if compared to that which can be obtained by an analysis of the impact of total publications produced by researchers of all the Italian institutions (CNR included), as inferred by the Second European Report on s&t Indicators as per table 2 of page 26.

In table 3 of page 27, performance, in terms of impact, has been reported instead with regards to journals by German researchers deduced by the Second European Report on s&t Indicators.

Even if the barriers of the lower boxes have been passed (table 1), it is necessary to work "hard" to reach the level of impact of the publications produced by Germany. CNR can and must provide the ambitious objective to meet these levels of performance.

However, considering the nature of CNR activities, the comparison of CNR performance with other national and international institutions must not end with the analysis of scientific production alone. According to the mission of CNR, a central role assumes, also in the light of the recent reorganization decree, the technology transfer of scientific results towards the social and productive structure.

For this reason, a comparison at an international level was made by a search on patents applications registered by different national and foreign scientific institutions of the European Patent Office (EPO). The most recent cd-rom version of the EPO's Bulletin, containing anagraphic information and patents' legal status was used.

Impatto della ricerca: un confronto

Fonte: EC, 1997; DAS Reparto I; Biblioteca Centrale.
Elaborazione gruppo di redazione.

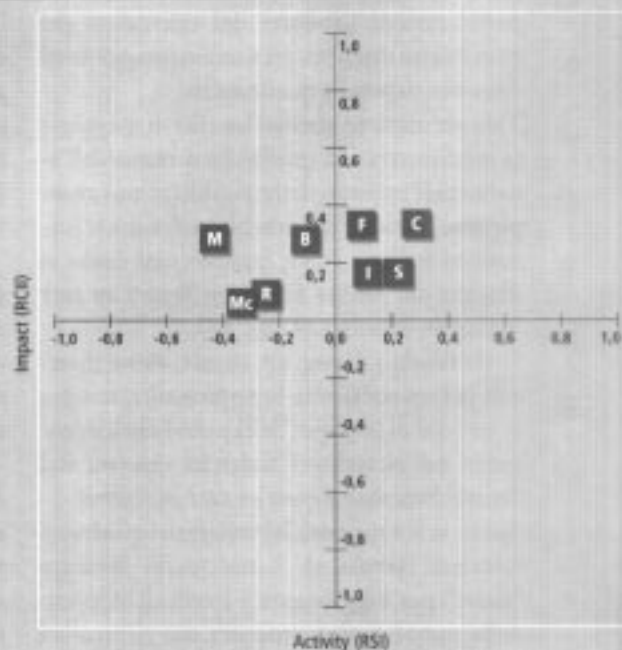
Impact of research: a comparison

Fonte: EC, 1997; DAS Unit I; Central Library.
Editorial group elaboration.

Tav.1

Ricerca
CNR 1995
CNR
research
1995

- B** Biologia
Biology
- C** Chimica
Chemistry
- F** Fisica
Physics
- I** Ingegneria
Engineering
- M** Matematica
Mathematics
- Mc** Medicina clinica
Clinical Medicine
- R** Ricerca Biomedica
Biomedical Research
- S** Scienze della terra
e dello spazio
Earth and space sciences



Tav.2

Ricerca
Italiana
1990/95
(CNR
incluso)
Italy
research
1990/95
(CNR
included)

- B** Biologia
Biology
- C** Chimica
Chemistry
- F** Fisica
Physics
- I** Ingegneria
Engineering
- M** Matematica
Mathematics
- Mc** Medicina clinica
Clinical Medicine
- R** Ricerca Biomedica
Biomedical Research
- S** Scienze della terra
e dello spazio
Earth and space sciences

