

**LA VALUTAZIONE DELLA R&S IN ITALIA: RASSEGNA DELLE
ESPERIENZE DEL C.N.R. E PROPOSTA DI UN APPROCCIO
ALTERNATIVO**

[THE R&D EVALUATION IN ITALY: A SURVEY OF THE CNR EXPERIENCE
AND A PROPOSAL FOR AN ALTERNATIVE APPROACH]

Domiziano Boschi

Dicembre 1998

Abstract

This paper analyses the evaluation experience of the most important Italian research agency (CNR). Focus is on the activity of the 15 consulting committees and on the National Finalised Projects managed by CNR on behalf of the University and Research Ministry. From this survey the author presents a proposal for an alternative approach of evaluation based on a wider range of instruments especially directed to evaluate the economic effects of the big research projects.

JEL Classification: O38; L52

I. Il livello qualitativo e quantitativo della valutazione della R&S in Italia

La valutazione in Italia ha assunto un ruolo importante a partire dalla fine degli anni '80, quando il rallentamento della crescita economica e l'aumento del debito pubblico hanno ridotto le risorse disponibili per il settore pubblico con conseguenze sul budget di R&S.

Come emerge dal rapporto dell'OCSE sulla politica scientifica e tecnologica in Italia, pubblicato nel 1992, gli esercizi di valutazione sono stati pochi e di natura specifica e globalmente il livello qualitativo e quantitativo dell'attività di valutazione in Italia è insoddisfacente. In particolare il rapporto recita testualmente che "... manca la valutazione dei programmi e progetti nazionali, ma anche delle discipline scientifiche, degli istituti e dei laboratori. La mancanza della valutazione delle attività di ricerca e sviluppo ha causato il proliferarsi di programmi simili e di conseguenza un enorme spreco di risorse e ha reso difficile il rafforzamento della ricerca strategica e dei settori innovativi a livello internazionale. Il governo italiano dovrebbe urgentemente esaminare le mosse da prendere per velocizzare le procedure a livello nazionale, e riflettere sulla necessità di intensificare la valutazione delle attività di governo e dei programmi di promozione della diffusione scientifica e tecnologica." (OCSE, 1992).

Il rapporto dell'OCSE ha giocato un ruolo fondamentale nel dibattito sul bisogno di rafforzare la valutazione della R&S nel nostro paese. Anche se il ruolo della valutazione è ritenuto di crescente importanza, l'Italia continua a caratterizzarsi in questo ambito per una situazione di arretratezza rispetto agli altri paesi avanzati. La valutazione è attuata prevalentemente da *decision-makers* che sono coinvolti nello svolgimento delle stesse attività che si trovano a dover valutare quali scienziati e manager, piuttosto che da valutatori indipendenti. Inoltre la valutazione è ancora confinata alla selezione di progetti candidati per il finanziamento; è svolta prevalentemente dai membri della comunità scientifica, non è parte integrante e sistematica delle procedure gestionali governative e, quando viene svolta, ha in genere effetti trascurabili sulle decisioni.

La scarsa chiarezza nella definizione degli obiettivi che caratterizza gran parte delle iniziative di R&S pubblica in Italia, rende difficili le misure dei risultati. La mancanza di chiarezza dei "ruoli del gioco" è sempre stata un *alibi* per rimandare nel tempo l'introduzione delle procedure di valutazione ed ha causato un coinvolgimento limitato degli attori (ricercatori, *policy-makers*, governo, opinione pubblica), riducendo l'uso e la credibilità dell'esercizio. A ciò va aggiunto che il governo, il Parlamento e le agenzie finanziatrici di regola non richiedono valutazioni indipendenti dei risultati dei passati programmi di ricerca.

Il dibattito sulla valutazione si è acceso all'interno della comunità scientifica e tra i *policy-makers* verso la fine degli anni '80, quando il governo presentò al Parlamento una proposta di legge sull'autonomia delle università e delle agenzie di ricerca pubblica. Sebbene questa proposta non sia stata accolta, essa ha aperto le porte ad una nuova attenzione sull'argomento. Nel dibattito, una parte della comunità politico-scientifica si augurava una maggiore apertura del sistema di ricerca nei confronti dei bisogni della società, attraverso un'attività di valutazione più significativa ed incisiva, tale da individuare per ogni caso in esame rischi ed errori. Alcune delle posizioni prese all'interno del dibattito sostenevano l'idea che l'introduzione di un sistema di valutazione in Italia avrebbe arrecato più danni che benefici, sostenendo che la stima delle attività

scientifiche è un'operazione complessa destinata a rafforzare all'interno di università ed agenzie di ricerca solo criteri di selezione e valutazione di natura politica più che scientifica, a discapito dell'autonomia dei ricercatori.

Solo con l'avvio dell'autonomia universitaria sono stati creati all'interno delle università italiane dei nuclei di autovalutazione che riprendono in parte varie esperienze straniere, tra cui quella tedesca (Vroeijenstijn, 1993), mentre dovrebbe concretizzare la creazione presso il MURST di un comitato-guida che detti le regole generali di valutazione.

La limitata esperienza valutativa, i rischi derivanti dall'uso improprio, e la difficoltà di riportare i risultati in presenza di obiettivi poco chiari, rappresentano i maggiori ostacoli alla creazione di un articolato sistema di valutazione. Nonostante la presenza degli ostacoli sopracitati, diverse leggi approvate agli inizi degli anni '90 hanno permesso il progresso dell'adozione di procedure di valutazione. Le riforme introdotte recentemente e quelle che saranno adottate in futuro, sono indirizzate verso una valutazione della R&S più estensiva, che si inserisce nel quadro di una più ampia diffusione della responsabilità pubblica, ma della quale è difficile prevedere, a tutt'oggi, il futuro *outcome* in termini di mezzi ed impatti.

2. Il CNR e la valutazione della R&S in Italia

2.1 Il C.N.R.: un breve profilo

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è l'agenzia di ricerca pubblica più importante in Italia, sia in termini economici (12% delle spese totali nazionali della spesa di R&S), che in termini di personale di ricerca impiegato (6% del totale). I suoi scopi istituzionali sono la promozione ed il supporto della ricerca tecnologica e scientifica attraverso i propri istituti di ricerca ed il finanziamento della ricerca condotta da istituti scientifici e singoli ricercatori tramite convenzioni, contratti, sovvenzioni, associazioni, e così via. Il CNR ha anche l'incarico di coordinare le attività scientifiche nazionali sotto la supervisione del Ministero per l'Università e la Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST), costituito nel 1989.

L'infrastruttura scientifica e tecnologica del CNR consiste di 193 istituti, 112 centri di studio, 17 gruppi di ricerca e 13 aree di ricerca sparse nel paese. Più di 7000 persone (3000 ricercatori, 3000 tecnici e 1000 persone facenti parte dello staff amministrativo) coprono un ampio spettro di tematiche scientifiche e tecnologiche. Ogni centro ed istituto è assegnato e supervisionato da uno dei 15 Comitati Consultivi Nazionali.

Una parte fondamentale delle attività del CNR consiste in ricerca di tipo *mission-oriented*. Nell'ultimo ventennio, il CNR ha iniziato alcuni progetti di ricerca della durata di 5 anni - i Progetti Finalizzati - finanziati dal governo. Questi hanno lo scopo di raggiungere obiettivi d'interesse economico e sociale a livello nazionale coinvolgendo tutte le componenti della comunità scientifica nazionale (università, industrie, istituti di ricerca pubblica). Le prime due "generazioni" dei Progetti Finalizzati hanno portato circa 1400 "prodotti trasferibili" (brevetti, software, ecc.) che vengono usati dalle organizzazioni produttive (come industrie, servizi pubblici, ecc.) e più di 6300 pubblicazioni scientifiche nazionali ed internazionali. Il finanziamento della ricerca

libera" rappresenta l'8% del budget del 1993 e consiste in contratti e sussidi assegnati dai Comitati Nazionali ai ricercatori che lavorano sia in organizzazioni pubbliche che private. Il CNR, inoltre sostiene ed incentiva gli studi *post lauream* in Italia e all'estero attraverso l'erogazione anche borse di studio con lo scopo principale di formare giovani ricercatori.

2.2 La valutazione dell'attività di ricerca presso il C. N. R.

Il CNR è impegnato nella valutazione delle proprie attività di ricerca. Le informazioni su cui si basa la valutazione della ricerca al CNR sono ottenute da due categorie di attori chiave - i presidenti dei Comitati Consultivi Nazionali ed i direttori dei Progetti Finalizzati.

Finora sono state condotte interviste personali con 14 Presidenti dei Comitati e 15 Direttori dei Progetti Finalizzati tra il 1991 ed il 1992 sulla base di due questionari. I motivi che hanno portato a scegliere questi due gruppi di *policy-makers* sono giustificati dai compiti che essi svolgono:

- I Comitati Consultivi Nazionali sono rappresentativi della comunità di ricerca che opera in contesto pubblico e privato, con lo scopo di programmare e orientare la ricerca e di scegliere le unità di ricerca da finanziare all'interno ed all'esterno del CNR. L'attività di valutazione di ogni Comitato riguarda:
 1. Il lavoro degli istituti di ricerca del CNR;
 2. La ricerca finanziata presso agenzie esterne (soprattutto università);
 3. Contratti e sussidi assegnati a singoli ricercatori;
 4. Borse di studio di ricerca.
- Lo scopo dei Progetti Finalizzati è la ricerca applicata; i direttori dei PF devono quindi garantire che i propositi siano fondati sulle basi degli obiettivi, con i necessari criteri di efficienza ed efficacia.

In quest'analisi, la valutazione della ricerca è stata definita come "un'analisi sistematica di attività condotte da differenti organizzazioni di ricerca, con lo scopo di raggiungere obiettivi di efficacia ed efficienza dei programmi finanziati".

Nella pratica, sono stati definiti tre tipi di valutazione in termini di tempistica:

- *Ex-ante* (legata alla formulazione delle politiche di ricerca e all'allocazione delle risorse);
- *In itinere* (controllo sistematico dei risultati intermedi con la possibilità di riconsiderare le decisioni prese);
- *Ex-post* (esame dei risultati e dell'uso delle risorse in relazione ad obiettivi predefiniti).

2.3 Il ruolo dei Comitati Consultivi Nazionali

I Presidenti di Comitati Consultivi hanno dimostrato un notevole interesse nei confronti del ruolo della valutazione della ricerca. Undici Presidenti su 14, infatti, hanno dato grande importanza alla valutazione della ricerca, mentre gli altri 3 si sono dichiarati mediamente interessati. Assegnando alle risposte qualitative un punteggio da 0 (minimo) a 3 (massimo) è stata ottenuta una media di 2,8.

L'interesse mostrato dai Presidenti è parzialmente ridotto dalle risposte alla domanda "Quanto tempo il Comitato devolve alla valutazione della ricerca come percentuale del tempo di lavoro?": sei Comitati dichiararono dal 20 al 30 % del loro tempo, e 7 dal 50 al 60 % (con una media del 49,6%).

Altri dati raccolti da Sirilli e Meliciani (1994) riguardano il tempo dedicato ai vari tipi di valutazione. Il 59,2% del tempo di valutazione è riservato ad una valutazione *ex-ante*, mentre solo il 28,4% alla valutazione *ex-post*; il restante 12,4% alla valutazione *in itinere*. L'enfasi è posta sulla scelta delle iniziative scientifiche da promuovere, mentre poco è stato fatto nelle fasi successive (si è più volte sottolineata la mancanza di strumenti adeguati).

Il tempo riservato dai Comitati alla valutazione della ricerca è così diviso:

- 36,4% destinato alla valutazione degli istituti di ricerca del CNR;
- 35% destinato alla valutazione dei titolari di contratti e beneficiari di sussidi di ricerca;
- 13,2% destinato alla valutazione delle borse di studio;
- 15,4% destinato alla valutazione dei Progetti Finalizzati e dei Progetti Strategici (PS).

Nella maggior parte dei casi la valutazione è condotta utilizzando metodologie non standardizzate. Nel complesso, la valutazione è condotta utilizzando procedure non scritte e "flessibili" che forniscono delle guide generali applicate in modi diversi ai differenti problemi (istituti e centri del CNR, contratti, sussidi, borse di studio, PF, PS).

2.4 Gli strumenti di valutazione

Il risultato delle interviste mostra che i Comitati, in generale, hanno un certo interesse negli strumenti di valutazione quali il database su progetti di ricerca e su pubblicazioni scientifiche e tecniche, le metodologie per la valutazione ed il servizio di consulenza sulla valutazione fornito da esperti del settore. Non così importante è stato reputato un database sugli indicatori economici e sui brevetti.

I Comitati in generale non hanno strumenti ed informazioni sufficienti a disposizione per portare avanti un'appropriata valutazione sebbene questa situazione, possa essere migliorata con un supporto adeguato (database) ed utilizzando metodologie adeguate ai bisogni scientifici di ogni Comitato. Resta da vedere se esistono le altre condizioni necessarie per un'azione più decisa dei processi di valutazione della ricerca (volere politico, accettabilità da parte di chi è stato valutato, efficienza della gestione del CNR, vincoli di budget, ecc.). Da parte di molti Presidenti è stato anche sottolineato che

nonostante le strutture di valutazione siano appropriate, non è possibile elaborare i dati o le informazioni disponibili per mancanza di personale in possesso di adeguate capacità. Nel complesso i Comitati non sembrano convinti della necessità di creare un'unità del CNR che fornisca gli strumenti e le metodologie di valutazione. Questa resistenza è dovuta alla mancanza di conoscenza specifica sulle metodologie e sugli strumenti che quest'unità potrebbe fornire, e la mancanza di volontà di delegare, anche solo in parte, ad una struttura tecnico-amministrativa un compito che appartiene alla comunità scientifica.

2.5 Panoramica sui risultati

Le interviste con i Presidenti dei Comitati Consultivi hanno fornito un quadro completo della valutazione della ricerca al CNR. Da queste emergono i metodi, le difficoltà, i vincoli e le contraddizioni del processo. Da una parte l'esercizio di valutazione manca del necessario dinamismo, rispecchiando gli interessi di una comunità scientifica "obsoleta", da un'altra esso rappresenta un'attività strumentale ad un sistema nel quale la società è sempre meno preparata a fare un atto di fede nei confronti della scienza, e vuole quindi valutarne l'importanza ed il valore sociale.

Alcune considerazioni, derivate dai risultati possono essere così riassunte:

- I Comitati Consultivi fanno valutazione della ricerca a vari livelli, soprattutto nella fase *ex-ante* e solo in modo marginale nelle fasi *in itinere* ed *ex-post*;
- La valutazione in Italia non ha ancora raggiunto la sofisticatezza metodologica posseduta da altre agenzie di ricerca simili al CNR all'estero, come messo in evidenza dal fatto che non ci siano metodologie di valutazione scritte e standardizzate;
- C'è un'enorme differenza tra Comitati "piccoli" e "grandi" (in termini di budget e numeri di istituti del CNR supervisionati). I primi sono in grado, visto il ridotto numero di gruppi di ricerca che lavorano nel paese, di stimare il "valore" delle attività e la qualità dei membri della comunità scientifica; la valutazione è quindi, in proporzione, un facile processo da condurre che non necessita di metodologie formalizzate. In questo contesto, introdurre delle procedure di valutazione formali può portare ad un ingiustificato onere sull'attività di ricerca. D'altra parte, i Comitati che supervisionano ampie risorse e molti istituti di ricerca hanno maggiori difficoltà. Queste difficoltà dipendono sia dall'ampio spettro dei problemi, sia dal fatto che l'esame approfondito dei progetti e delle strutture paralizzerebbe il Comitato. Infatti la partecipazione ai Comitati del CNR ha un alto costo in termini di tempo ed energia;
- Dalle risposte fornite, sembra che la valutazione della ricerca al CNR sia basata essenzialmente su criteri scientifici, e che i criteri d'importanza sociale ed economica siano assolutamente secondari. Questo può essere interpretato come un'autodifesa della "lobby scientifica" (la sindrome della "torre d'avorio") con il conseguente legame marginale tra scienza e necessità umane, o piuttosto come conseguenza del sistema istituzionale in forza al CNR;
- Le risposte dei Presidenti dei Comitati sottolineano che le pressioni del mondo politico sono di fatto nulle, mentre le informazioni e le linee guida del corpo

governativo dei CNR e dell'amministrazione pubblica rappresenta un importante elemento nel processo di valutazione *ex-ante*;

- È emerso che in Italia, in confronto agli altri paesi avanzati, c'è carenza di conoscenza sulle metodologie di valutazione, e poco interesse in strutture che possono permettere attività di valutazione utilizzando appropriate metodologie e database;
- La valutazione della ricerca al CNR sembra essere un processo non facile da condurre per le difficoltà legate alla lentezza delle decisioni e delle procedure amministrative, della rigidità istituzionale, e degli impegni elettorali all'interno del Comitato e dei loro elettori.

In conclusione, sembra che il CNR abbia, nel complesso, la necessità di creare una più ampia "cultura" di valutazione. D'altra parte, fino agli ultimi anni, non ci sono state pressioni per valutare la ricerca al CNR: le risorse crescevano e quindi la necessità di selezionare i potenziali progetti da finanziare non era pressante.

3.1 Progetti Finalizzati del CNR

3.1 Introduzione

Negli ultimi venti anni si è sviluppato in Italia un processo di ridefinizione degli interventi pubblici nel campo della ricerca tecnologica. Intorno alla metà degli anni settanta il CNR si rese promotore di un nuovo programma di ricerca scientifica su scala nazionale ed internazionale. Con questa iniziativa il CNR si proponeva di affiancare alle modalità classiche di finanziamento pubblico della ricerca istituzionalmente dirette verso le strutture esistenti, una forma di finanziamento alternativa che fosse orientata al coinvolgimento di una pluralità di risorse intorno a macro-obiettivi finalizzati e strategici.

A fianco di interventi erogatori e scarsamente selettivi, la pubblica amministrazione ha dato prova di possedere la capacità di elaborazione e di gestione di interventi più spiccatamente progettuali e selettivi rivolti all'area della ricerca sia privata sia pubblica.

Il tratto comune a questi interventi, pur nelle loro diverse conformazioni istituzionali ed operative, è rappresentato dall'obiettivo di promuovere il coordinamento e l'integrazione fra centri di ricerca facenti capo sia all'area pubblica sia a quella privata intorno ad ampi progetti elaborati in uno spirito di collaborazione e scambio delle specifiche competenze. Si tratta, evidentemente di tematiche di ricerca tipicamente precompetitive, ad elevato rischio, su cui occorre concentrare conoscenze diverse e multidisciplinari, di provenienza sia accademica che industriale.

L'utilità di interventi di questo tipo è duplice:

- L'Università e gli enti pubblici sono stimolati a dirigere le loro risorse umane e materiali verso linee di ricerca fonte nel medio periodo di ricadute produttive;
- Le imprese industriali hanno l'occasione di affrontare tematiche ritenute promettenti, ma che per la loro rischiosità o per la loro complessità vengono accantonate.

Inoltre, indipendentemente dagli sviluppi tecnologici delle ricerche avviate, programmi di collaborazione di tal fatta hanno un effetto certo e significativo: promuovono lo scambio delle conoscenze e creano le condizioni per un aumento della mobilità orizzontale dei ricercatori nell'ambito delle istituzioni di ricerca sia private che pubbliche, un canale fondamentale di diffusione del sapere e delle tecnologie.

L'analisi dei Progetti Finalizzati ha messo in luce una stratificazione degli obiettivi:

- L'elemento comune a tutti i PF è quello di rivolgersi prioritariamente al sistema pubblico di ricerca;
- La finalità primaria è lo stimolo di momenti di integrazione e collaborazione fra le strutture di ricerca facenti capo essenzialmente ad Università, CNR, Industria;
- Il terreno della cooperazione viene individuato in seguito ad una comune valutazione delle tematiche su cui esista un diffuso interesse e che offrano prospettive di innovazione tecnologica dei processi o dei prodotti;
- Le forme della collaborazione non sono rigidamente prestabilite, ma sono piuttosto il frutto di una sperimentazione organizzativa che ha dato origine ad una pluralità di esperienze;
- Lo stesso orientamento delle concrete attività di ricerca svolte nell'ambito dei progetti è definito di volta in volta: tendenzialmente vengono privilegiate le linee di ricerca a più alto rischio e a redditività differita, tuttavia all'interno di un progetto possono coesistere ricerca di base e sviluppo di tecnologie.

Altrettanto importante risulta essere il coordinamento dell'attività dei centri pubblici di ricerca e, in particolare, di CNR ed Università; i Progetti Finalizzati, in quanto strutture organizzative agili, la cui esistenza è legata alla realizzazione di un programma definito, risultano essere efficaci strumenti di coordinamento ed indirizzo di centri ed istituti vicini dal punto di vista disciplinare, ma incomunicanti dal punto di vista amministrativo ed organizzativo.

I progetti si rivolgono prevalentemente alla ricerca di base; secondariamente, alcune tematiche si propongono l'innalzamento delle prestazioni di alcuni servizi pubblici, oppure la predisposizione del supporto conoscitivo a decisioni governative.

3.2 La struttura e l'organizzazione dei PF

L'analisi degli effetti è essenziale a qualsiasi valutazione d'efficacia, vale a dire di coerenza tra obiettivi e risultati. Nel caso dei PF tale valutazione è resa più difficoltosa dal tipo di obiettivi attribuibili all'intervento: la finalità principale, infatti, consiste in un mutamento qualitativo degli indirizzi della ricerca pubblica e privata, piuttosto che in un incremento quantitativo del volume delle ricerche. Di conseguenza, poco utili, ancorché dispendiose, sarebbero analisi centrate sulla raccolta sistematica di dati quali il numero di brevetti ottenuti, di pubblicazioni su riviste scientifiche, d'innovazioni tecnologiche introdotte nei processi produttivi in seguito a ricerche avviate da qualche PF. Ciò non perché risultati significativi in quest'ambito non siano stati ottenuti, ma perché informazioni di simile tipo non aiuterebbero a chiarire quale sia stata l'efficacia dei PF.

Un'indagine diretta condotta tramite interviste ad un gruppo selezionato di ricercatori coinvolti nella direzione di alcuni progetti di "sviluppo tecnologico" ha permesso di raccogliere elementi utili a chiarire l'impatto avuto dai progetti sulle unità operative coinvolte. L'intervento ha prodotto scarsi effetti aggiuntivi sul volume totale delle ricerche ma rilevanti effetti riallocativi, cioè sulla composizione tematica del totale delle ricerche; si sono avuti anche fenomeni d'inefficacia, verificatisi allorché i progetti hanno finanziato attività che le unità operative, sia pubbliche sia private, avrebbero in ogni caso svolto. Pur tuttavia, va ribadito che i Progetti Finalizzati hanno comunque determinato una riallocazione delle risorse umane e materiali ogni qual volta si è prodotta cooperazione ed integrazione fra area pubblica ed area privata.

Sotto questo aspetto, cruciale si è dimostrata la capacità delle direzioni dei Progetti Finalizzati di promuovere forme organizzative adatte a favorire l'integrazione delle unità operative e la loro collaborazione. Ogni Progetto Finalizzato è suddiviso in più sotto-progetti, i quali a loro volta, aggregano più tematiche; l'evidenza empirica fa emergere l'importanza, ai fini dell'integrazione, dell'individuazione di un coordinatore di tematica, ovvero di un ricercatore particolarmente autorevole che si incarichi di coordinare le varie unità operative individuando gli obiettivi raggiungibili e distribuendo le risorse fra di essi. In genere, ad ogni obiettivo è associata un'impresa industriale, interessata allo sfruttamento produttivo della linea di ricerca, che, in alcuni casi, svolge contrattualmente il ruolo di capo-commessa.

L'efficacia dei PF è, in definitiva, fortemente dipendente dalle capacità organizzative e gestionali dimostrate dalle direzioni dei progetti. I Direttori svolgono un ruolo fondamentale nel processo di attuazione di un Progetto Finalizzato; per apprezzare la loro funzione è utile accennare brevemente alle varie fasi dell'iter di proposta, approvazione, attuazione di un progetto. È il CNR che si fa carico di proporre i nuovi progetti; una prima selezione delle domande espresse dalla comunità scientifica è operata da uno dei Comitati Nazionali di Consulenza del CNR; in questi comitati nettamente prevalente è la presenza di rappresentanti dell'Università e di istituti CNR. Passato questo primo vaglio, la proposta viene inoltrata alla Presidenza del CNR che, sentiti gli altri Comitati di Consulenza interessati, nomina una commissione incaricata di redigere uno Studio di Prefattibilità. Questo studio, dopo l'approvazione dei Comitati, viene sottoposto alla valutazione del Ministero per l'Università e la Ricerca Scientifica e Tecnologica, che, come già più sopra specificato, opera una decisa selezione; in caso positivo, il Presidente del CNR, sentiti nuovamente i Comitati, nomina un'ulteriore commissione incaricata di redigere lo Studio di Fattibilità; questo, dopo essere di nuovo transitato per i Comitati di Consulenza interessati, viene inoltrato al MURST che, a sua volta, lo trasferisce al Nucleo Valutazione Investimenti presso il Ministero dei Bilancio e quindi al CIPE.

Con la delibera CIPE si conclude la fase di proposta del progetto e si passa alla sua attuazione. Il completamento dei numerosi passaggi precedentemente descritti avviene nell'arco di 12 - 24 mesi; sono quindi tempi piuttosto lunghi, ma resi necessari e difficilmente comprimibili dalla complessità dell'iter decisionale e dalla numerosità dei soggetti coinvolti.

Successivamente alla delibera CIPE, il Presidente del CNR nomina il Direttore del progetto il cui primo importante adempimento è l'elaborazione del Programma Esecutivo nel quale devono essere indicate le unità operative selezionate per l'attuazione

dell'attività di ricerca. Il Programma Esecutivo viene approvato, previo ulteriore parere dei Comitati di Consulenza interessati, direttamente dal Ministero per l'Università e la Ricerca Scientifica e Tecnologica. Per quanto riguarda tempi e modalità di esecuzione di questi ultimi passaggi, il Regolamento introdotto a partire dal 1987 ha drasticamente ridotto l'autonomia ed il potere decisionale del Direttore; la novità principale è costituita dall'istituzione di un Comitato di Progetto, composto da 9 a 13 esperti nominati dal Presidente del Comitato di Consulenza di riferimento e da quest'ultimo presieduto. Tale comitato esprime parere consultivo su tutti i principali atti del Direttore, ma, soprattutto, valuta, in base alle relazioni scritte di almeno due suoi membri, i programmi scientifici presentati, in seguito alla pubblicazione di un bando di partecipazione, dai centri di ricerca interessati; il Direttore, nel predisporre il Programma Esecutivo, è vincolato a tener conto dell'ordine di priorità stabilito dal Comitato di Progetto. Il nuovo ordinamento ha, in primo luogo, enormemente allungato i tempi di avvio di un Progetto Finalizzato: il processo di approvazione ed avvio di quei progetti ha avuto una durata di 36 - 40 mesi, dei quali solo 15 occupati dall'elaborazione e dall'approvazione dello Studio di Fattibilità: un tempo eccessivo per iniziative che dovrebbero intervenire su tematiche poste sulla frontiera tecnologica; molte delle ricerche inserite negli Studi di Fattibilità ed approvate da parte del CIPE saranno nel frattempo probabilmente divenute obsolete. In secondo luogo, i singoli membri del Comitato di Progetto possono avere criteri di valutazione dei progetti scientifici non conformi con quelli del Direttore a causa di una scarsa conoscenza delle linee strategiche di progetto stabilite in fase di elaborazione dello Studio di Fattibilità; d'altra parte, non è sempre agevole individuare un gruppo di esperti di indiscusso prestigio scientifico disponibili a farsi carico dell'onerosa partecipazione al Comitato e che non siano coinvolti nell'attività di ricerca promosse dal Progetto Finalizzato.

In conclusione, l'opera del Comitato di Progetto rischia di sovrapporsi ed interrompere il processo di attuazione degli orientamenti strategici del Progetto Finalizzato. La legittima esigenza, raccolta dal Regolamento, di controllo scientifico sui progetti va esercitata in fase di impostazione dell'intervento, come già avviene abbondantemente, e poi in fase di valutazione dei risultati sia finali, ma, soprattutto, intermedi. Le scelte delle unità operative, dei capo-commessa, dei coordinatori di tematica sono essenziali per la corretta attuazione degli indirizzi programmatici stabiliti nello Studio di Fattibilità approvato dal CIPE e anche per realizzare, come più sopra specificato, un'adeguata integrazione tra area pubblica ed area privata; in quanto tali, vanno lasciate a chi ha la responsabilità della gestione del Progetto Finalizzato: il Direttore del Progetto. Va, infine, fatto brevemente cenno alle procedure che presiedono la stipula dei contratti e l'erogazione dei finanziamenti. Il Regolamento non introduce innovazioni a proposito nonostante la rilevanza della questione; la centralizzazione presso il CNR delle procedure, infatti, produce complicazioni, duplicazioni, incomprensioni tra unità operative ed uffici amministrativi; inoltre, l'insufficiente dotazione di personale presso tali uffici, che hanno mantenuto la stessa dimensione avuta prima che al CNR fosse affidata l'esecuzione dei Progetti Finalizzati, determinano periodici accumuli di pratiche inevase. Di conseguenza, la stipula formale dei contratti con le unità operative avviene 6 - 7 mesi dopo l'approvazione del Programma Esecutivo ed i finanziamenti vengono erogati 8 - 12 mesi dopo che le apposite commissioni di controllo hanno verificato la conformità dei risultati, ovvero degli stati di avanzamento, con il capitolato contrattuale.

L'obiettivo d'integrazione e coordinamento dei centri di ricerca su progetti ad alto rischio è generalmente raggiunto e una razionalizzazione, ancorché parziale, degli indirizzi e delle strategie degli operatori sia pubblici sia privati ha avuto luogo.

Tutto ciò non può che avere effetti positivi anche sull'efficacia degli interventi d'incentivazione e sostegno della ricerca industriale e dell'innovazione tecnologica. Si allarga, infatti, la platea delle imprese che hanno l'opportunità di presentare propri progetti; vengono, inoltre, proposte per il finanziamento ricerche che riguardano tematiche particolarmente innovative.

Ciò nondimeno, l'intervento pubblico potrebbe avere effetti di ancora maggiore portata qualora fossero affrontati e risolti alcuni nodi riguardanti il suo assetto istituzionale ed i meccanismi d'attuazione. In primo luogo, permane la necessità di un centro di coordinamento e di indirizzo della politica della ricerca e della tecnologia; benché il MURST abbia sempre più assolto tale funzione, i centri decisionali continuano ad essere molteplici e scarsamente coordinati. Nel campo della ricerca di base, i rischi di sovrapposizione tra l'intervento di taluni PF e l'attività di ricerca ordinaria ed istituzionale di Università e CNR; l'avvenuto passaggio di responsabilità della politica universitaria dal Ministero della Pubblica Istruzione al MURST costituisce certamente una premessa ad un maggiore controllo e coordinamento di taluni interventi già esistenti, quali i Progetti Strategici del CNR, i Fondi di finanziamento della ricerca universitaria, finora gestiti con modalità prettamente erogatorie da parte del Consiglio Universitario Nazionale, gli stessi PF.

Per quanto riguarda la ricerca applicata e tecnologica, la pluralità di soggetti responsabili è quanto mai evidente: accanto al MURST operano il Ministero dell'Industria, cui fa capo il FIT e l'attività ordinaria dell'ENEA; il Ministero dell'Agricoltura, che gestisce l'attività di propri centri di ricerca e finanzia propri Progetti Finalizzati; il Ministero della Difesa, che incentiva la ricerca con ricadute militari. La molteplicità di strumenti d'intervento non costituisce di per sé uno svantaggio, purché esista un centro di coordinamento.

Si avverte la necessità di un'attività permanente di monitoraggio delle esigenze di ricerca e d'elaborazione di proposte d'intervento che riguardino il complesso degli strumenti di cui l'operatore pubblico dispone.

Ciò che si prefigura è un organismo consultivo e con poteri di proposta in cui dovrebbero essere coinvolti i principali operatori sia pubblici sia privati. Tale organismo dovrebbe recepire la domanda di ricerca proveniente dal basso ed adempiere una funzione di concentrazione e razionalizzazione, operando un coordinamento ed una programmazione delle risorse destinate alla ricerca. Ad esso potrebbero altresì essere attribuiti poteri e mezzi di verifica delle modalità d'attuazione e di controllo dell'efficacia delle politiche.

4. La valutazione dei Progetti Finalizzati

4.1 L'attività di valutazione dei Progetti Finalizzati in corso

I Progetti Finalizzati sono definiti come "un insieme coordinato di attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione di prototipi importanti per i prodotti, i processi ed i

servizi. Queste attività hanno lo scopo di acquisire conoscenza e portare ad innovazioni trasferibili al sistema di produzione, alla struttura socio-economica, ed al contesto politico e giuridico del paese, e concernenti temi considerati prioritari nella pianificazione economica nazionale".

L'elemento caratteristico dei Progetti Finalizzati è la trasferibilità dei risultati al sistema produttivo ed ai servizi pubblici.

La valutazione all'interno dei Progetti Finalizzati segue una serie di passi, includendo diversi attori:

- Il Direttore;
- Il Comitato di Progetto;
- I Coordinatori dei sotto-progetti;
- Il Comitato degli Utenti;
- Le Squadre di Esaminatori.

Il Direttore ha una serie di funzioni e doveri:

- Deve garantire che il Progetto Finalizzato sia condotto in conformità alle linee programmatiche, riportate nello studio di fattibilità e nella delibera del CIPE;
- Deve identificare le unità operative che condurranno la ricerca sulla base delle valutazioni del Comitato di progetto;
- Deve verificare la coerenza tecnico-scientifica e finanziaria tra i programmi esecutivi - approvati - e le attività di ricerca sviluppate da ogni unità operativa;
- Deve prendersi cura delle diffusioni dei risultati;
- Deve redigere le relazioni annuali e la relazione finale delle attività e dei risultati raggiunti dai Progetti Finalizzati.

I Coordinatori dei sotto-progetti cooperano con il Direttore del Progetto Finalizzato per la coordinazione scientifica. Preparano inoltre le relazioni di avanzamento lavori e la relazione finale per il Direttore.

Il Comitato di progetto, composto da 9-15 esperti italiani o stranieri (fra cui il Presidente del relativo Comitato del CNR ed il Direttore del progetto), fornisce consigli sulla coerenza del progetto con alcune linee guida riportate nello studio di fattibilità e deve fornire una valutazione dei progetti scientifici presentati.

Il Comitato degli Utenti è composto da membri scelti tra i potenziali utenti dei risultati scientifici del progetto. Deve fornire giudizi sulla coerenza tra lo sviluppo del progetto e le necessità dei settori interessati, e sulla possibilità di trasferimento ed utilizzo dei risultati.

La Squadra di Esaminatori deve assicurarsi che le risorse allocate alle unità operative siano usate in conformità con gli obiettivi del programma esecutivo, e possibilmente evidenziare il mancato o parziale raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

A partire dalla terza generazione dei Progetti Finalizzati, nel 1987, è stata

introdotta una "*call for proposal*" sulla base della quale le potenziali unità operative possono chiedere di partecipare ad un progetto.

La selezione delle unità operative è affidata al Direttore del Progetto Finalizzato che può essere aiutato da valutatori esterni che danno il loro giudizio su basi standard.

LA VALUTAZIONE EX-ANTE

È stato chiesto ai Direttori dei Progetti Finalizzati di esprimere il loro giudizio sull'importanza di vari parametri della valutazione *ex-ante*.

È anche stato chiesto loro di rispondere ai problemi vissuti nell'implementare il processo di valutazione. La maggior parte di loro (13 su 15) ha evidenziato i ritardi nel processo decisionale e nel trasferimento dei finanziamenti. Le conseguenze negative principali dei ritardi vennero identificate nella nascita di una certa "irresponsabilità" dei vari attori e nelle differenze tra il CNR, l'università e l'industria. I ritardi nell'allocazione dei finanziamenti causano una perdita di incisività nel processo di valutazione e rendono difficile un vero coinvolgimento da parte dei ricercatori.

In termini generali sono state proposte delle soluzioni per alleggerire il processo burocratico-amministrativo e decisionale, tra cui:

- Maggior rapidità nelle decisioni;
- L'osservanza sistematica delle scadenze;
- Una riduzione dell'iter burocratico all'interno dell'amministrazione del CNR;
- Il trasferimento della gestione dei contratti e delle borse di studio dall'amministrazione centrale ai Direttori dei Progetti Finalizzati;
- Parallelismo tra procedure amministrative e scientifiche;
- Velocizzare le procedure amministrative con un utilizzo estensivo della meccanizzazione.

In altri casi si è messa in luce la possibilità di cambiare la struttura dei Progetti Finalizzati, per esempio istituendo un solo corpo incaricato di controlli a priori e a posteriori, e sottomettendo all'analisi del CIPE il processo esecutivo e non lo studio di fattibilità, che è considerato un documento troppo generico per considerare il valore di una proposta di ricerca.

Molti Direttori hanno suggerito di remunerare i lavori di valutazione. Un lavoro gratuito è influenzato dalla singola buona volontà, da legami privati tra i membri della comunità scientifica e da altri interessi. Una remunerazione sembra necessaria per la mole di lavoro e per le responsabilità coinvolte.

LA VALUTAZIONE *IN ITINERE*

La valutazione *in itinere* è basata prevalentemente sulle relazioni annuali e su

riunioni *ad hoc*; le Squadre di valutazione, fornendo la stima finale dei risultati, giocano un ruolo importante, mentre soltanto 5 dei Direttori intervistati preparano una relazione semestrale.

I valutatori conducono la valutazione con riunioni con ogni unità operativa del Progetto Finalizzato, con il Direttore, e con i coordinatori dei sotto-progetti e attraverso l'analisi delle relazioni annuali e semestrali. Le relazioni annuali "devono includere le seguenti informazioni: una descrizione analitica, per sotto-progetto e per tematica di ricerca, dello stato di avanzamento delle attività delle unità operative riguardo gli obiettivi prefissati, una sintesi dei principali risultati raggiunti dal progetto durante il periodo considerato, forme standard per ogni attività delle unità operative in accordo con le regole del CNR". La maggior parte dei Direttori sostiene che la relazione annuale passa influenzare le decisioni del project management, e che possa portare ad una revisione dei temi di ricerca e delle unità da finanziare, mentre sono scettici circa l'influenza sulle decisioni degli organismi di controllo e supervisione (CNR, MURST, CIPE, CIPI - Comitato Interministeriale per la Politica Industriale - ecc.).

I compiti dei coordinatori di sotto-progetto sono così stabiliti: "coordinatori di sotto-progetto aiutano il Direttore del Progetto Finalizzato nel coordinamento scientifico, supervisionano lo sviluppo delle attività di ricerca connesse al proprio sotto-progetto, preparano e sottomettono le relazioni sullo stato di avanzamento e la relazione finale al Direttore del Progetto Finalizzato, fanno proposte per i Programmi Esecutivi".

Dalle interviste sembra che i coordinatori di sotto-progetto abbiano un ruolo molto importante nella maggior parte dei Progetti Finalizzati: prendono parte alle riunioni dell'unità gestionale (dove possono valutare lo stato di avanzamento di ogni sotto-progetto) ed organizzano e partecipano a riunioni con le unità operative. Il suggerimento di formare gruppi indipendenti di esperti incaricati di valutare *in itinere* ed *ex-post* i Progetti Finalizzati come in altri paesi ed in organizzazioni internazionali è stato accettato dai Direttori con qualche riserbo. La più grande incertezza riguarda la valutazione *in itinere* che potrebbe ostacolare la gestione del progetto e produrre ingiustificati ritardi.

Comunque, tutti i Direttori sono a favore dell'introduzione della valutazione *ex-post*, e quasi tutti sono per aiutare la valutazione *in itinere* a condizione che i valutatori lavorino in parallelo con la gestione del progetto.

LA VALUTAZIONE EX-POST

Gli indicatori tecnico-scientifici (numero di pubblicazioni, impatti dei risultati sulla comunità scientifica e tecnica a livello internazionale, brevetti registrati e servizi tecnici avviati) sono normalmente più usati rispetto agli indicatori strutturali (cooperazione con gli utenti ed efficienza della struttura delle unità operative) e agli indicatori d'impatto (impatto sul sistema socio-economico, impatto sull'industria, impatto sull'occupazione e sviluppo del Mezzogiorno).

Il fatto che sia data maggiore importanza agli indicatori scientifici conferma ancora una volta che i Progetti Finalizzati sono legati prevalentemente alla comunità scientifica (università, enti di ricerca pubblica, ecc.).

4.2 Panoramica dei risultati

Dalle interviste ai Direttori dei Progetti Finalizzati è possibile trarre delle conclusioni:

- Nel valutare i Progetti Finalizzati sono usati prevalentemente criteri scientifici (riferiti alla qualità della ricerca, alle strutture scientifiche e di ricerca, e alla coerenza dei programmi con i progetti), mentre sono di secondaria importanza gli indicatori di impatto socio-economico;
- I Direttori dei Progetti Finalizzati auspicano l'introduzione di nuovi strumenti con lo scopo di aiutare l'attività di valutazione;
- L'attività di valutazione dei Progetti Finalizzati è ancora indietro rispetto alla valutazione di simili programmi in altri paesi. Va sottolineato che non sono allocati fondi per l'attività di valutazione dei Progetti Finalizzati, che è invece condotta in modo casuale;
- È stato sottolineato che la mancanza di remunerazione dei membri delle squadre di valutazione è d'intralcio al processo di valutazione;
- Tutti i Direttori sono favorevoli a valutazioni esterne *ex-post* e quasi tutti a valutazioni esterne *in itinere*. Comunque, la valutazione *in itinere* può ostacolare la gestione dei progetti e causare ulteriori ritardi in un sistema, come quello italiano, in cui la macchina burocratica è una delle principali cause d'inefficienza.

4.3 Alcuni commenti conclusivi sulla valutazione in Italia ed al CNR

Dalle interviste svolte è emersa la volontà di sviluppare una cultura ed una politica sulla valutazione. La maggior parte dei Presidenti e dei Direttori hanno dichiarato che, al momento, l'enfasi sulla valutazione della ricerca in Italia è minore che in altri paesi, anche se destinata ad aumentare.

I Direttori dei Progetti Finalizzati ed i Presidenti dei Comitati Consultivi Nazionali sono consci del compito del CNR: la crescente internazionalizzazione della scienza e della tecnologia richiede una più ampia diffusione delle procedure di valutazione in modo da rendere più efficiente ed efficace la gestione delle risorse disponibili. Il quadro che è emerso mostra un'agenzia che valuta le proprie varie iniziative, ma ad un livello insufficiente. In Italia non è sufficientemente diffusa all'interno della pubblica amministrazione l'attenzione alla relazione tra i costi ed i benefici (Cassese e Franchini, 1994). I ricercatori del settore pubblico sembrano non rendersi conto che le risorse assegnate alla ricerca devono in qualche modo essere giustificate dalla loro importanza sociale (attuale o futura), devono essere soggette allo scrutinio pubblico, e dovrebbero essere usate in modo efficace. Inoltre, l'inefficienza del processo decisionale e gestionale dell'amministrazione pubblica può impedire il processo di valutazione anziché renderlo più efficace.

In Italia si sta cercando di diffondere la valutazione della R&S, spinti da una serie di fattori: il calo del budget della ricerca, la crescente richiesta dell'opinione pubblica di responsabilità, e la crescente internazionalizzazione della R&S che è stata accelerata dall'integrazione europea.

La valutazione è stata fatta specialmente da istituzioni stabili ed internazionali, ma è ancora troppo focalizzata sulla selezione dei progetti e sulla qualità della ricerca e poco considera l'impatto socio-economico ed il raggiungimento degli obiettivi; la sua enfasi è sulla fase *ex-ante*, mentre esercizi *in itinere* ed *ex-post* sono portati avanti in modo insufficiente.

Le metodologie sono ben note, o comunque facilmente accessibili, ma non sufficientemente diffuse. Il numero di esperti del settore è limitato.

I dipartimenti governativi non sono abituati a commissionare studi di valutazione dei progetti che finanziano. Questo significa che gli istituti di ricerca hanno un ampio grado di libertà nel condurre ricerche su ciò di cui si sentono esperti. D'altra parte l'analisi dei budget dell'amministrazione pubblica che è redatto nel rapporto annuale dell'ufficio Auditing e vagliato dal Parlamento, si concentra prevalentemente su considerazioni procedurali piuttosto che sostanziali. L'ufficio non ha mezzi per investigare più a fondo e con la necessaria competenza sull'efficacia delle attività dei vari rami dell'amministrazione pubblica. I ruoli amministrativi che governano le organizzazioni di ricerca pubblica sono troppo burocratici e rigidi; questo riduce gli sforzi di valutazione e il rende meno appropriati a trattare con le peculiarità del mondo della R&S, come l'incertezza. Una legge recente approvata nel 1990 si propone di rendere i servizi pubblici più "trasparenti" e vicini ai bisogni dei cittadini. Questa legge è ispirata dalla visione secondo cui i cittadini dovrebbero essere serviti dall'amministrazione pubblica (troppo spesso la burocrazia è scollegata dalla società) e i funzionari pubblici dovrebbero giustificare i loro lavori e salari con i servizi che forniscono ai cittadini.

Va inoltre osservato il peso che assume in Italia la lobby dei professori universitari. La percentuale di professori universitari in Parlamento, nel governo ed in lavori di consulenza per i decisori è sproporzionatamente grande. Questa situazione rende difficile raggiungere un appropriato bilanciamento di poteri. La presenza di professori universitari nelle agenzie di ricerca pubblica è ancora più sbilanciata. Il caso del CNR, che è allo stesso tempo una fondazione di R&S ed un'agenzia operativa, è paradigmatico: i professori universitari eletti dai loro *peer* occupano la maggior parte delle posizioni strategiche. Sebbene la loro funzione sia ufficialmente di consultazione, sono gli esperti che giudicano i meriti delle attività scientifiche e quindi hanno un ruolo decisionale. Il fatto che siano eletti dalle loro costituenti disciplinari, e che lavorino al CNR part-time senza essere pagati per il loro lavoro, crea delle condizioni che rendono difficile l'esercizio di valutazione. D'altra parte gli impiegati statali, che nei decenni passati sono troppo spesso stati privati delle loro funzioni dai politici, non hanno sviluppato le necessarie capacità per ricoprire il ruolo di "cliente" per servizi forniti ai ministri e altre autorità dai contraenti e dagli studi di ricerca. Una legge recente ha chiaramente separato le responsabilità degli amministratori politici da quelle dei burocrati: gli ultimi sono i diretti responsabili per l'esecuzione delle delibere politiche. Questa nuova organizzazione istituzionale potrebbe creare un ambiente più favorevole per la valutazione nell'amministrazione pubblica.

Da ultimo, i privati sono sempre stati maggiormente interessati nel ricevere i soldi per le attività di R&S ed innovazione direttamente dal governo, che non sforzarsi a contribuire per rendere le organizzazioni pubbliche ed i meccanismi di finanziamento più efficienti.

Ci si potrebbe attendere che l'industria, per competere con i mercati internazionali, faccia pressioni sul governo e sulla comunità scientifica, non solo per rendere il sistema di R&S più efficiente ed accessibile, ma anche per migliorare l'infrastruttura nazionale in termini di istruzione e formazione delle risorse umane, di standard tecnici, brevetti, e garanzia di qualità. Tutto questo contribuirà a rendere più espliciti i bisogni dei clienti industriali per i risultati delle attività di S&T, e a spianare la strada ad una valutazione

Un'altra spinta importante e positiva è stata data dall'Unione Europea: un gran numero di gruppi di ricerca ha sottoposto proposte ai programmi europei (in particolare il programma Quadro) e ha esplicitamente accettato di essere valutato. Questo ha prodotto un "processo di apprendimento", in particolare per quei ricercatori che non sono abituati ad essere valutati secondo standard internazionali, sia in termini di valutazione delle procedure che di responsabilità. Inoltre, il programma SPEAR ha contribuito allo sviluppo ed alla diffusione delle metodologie di valutazione in Italia; comunque, questo esercizio è rimasto piuttosto limitato allo scopo, e non ha creato, come in altri paesi, una comunità di valutazione. In futuro ci si potrebbe attendere l'adozione di pratiche di valutazione nelle università e nelle agenzie di ricerca pubblica, e in istituzioni responsabili di grandi progetti.

La forza trainante di questo processo saranno i policy-maker, mentre la comunità scientifica facilmente lo accetterà in modo più o meno attivo.

Si possono prospettare due scenari:

1. Il Parlamento potrebbe prendere un'iniziativa comprensibile mirata ad implementare un generico set istituzionale per la valutazione. Questo implicherebbe un balzo nella diffusione della valutazione che dovrebbe aumentare l'efficienza e l'efficacia del sistema di R&S con il costo di un'adozione di un approccio rigido e, possibilmente, burocratico;
2. Alternativamente, la valutazione potrebbe diffondersi attraverso un processo bottom-up e di diffusione che sarà adottato da quelli che sono desiderosi e costretti ad accettarlo, ma che, in assenza di un adeguato "mercato di valutazione", non assicureranno di eseguire tutta la valutazione socialmente desiderabile. Allo stesso tempo questo processo potrebbe portare alla divisione della comunità scientifica tra i ricercatori "cosmopoliti" e "locali".

La pace e la direzione politica di questo cambiamento culturale ed operativo dipenderà anche dalle scelte politiche nazionali (Sanz-Menendez, 1995) che determineranno le priorità relative all'istruzione, alla ricerca, alla tecnologia ed alla cultura nell'agenda politica.

5. UNA PROPOSTA PER UN NUOVO APPROCCIO ALLA VALUTAZIONE DEI PROGETTI FINALIZZATI

5.1 Introduzione

I grandi progetti di R&S possono essere collocati in un ampio spettro di tipologie, da programmi sviluppati secondo un'ottica "*mission-oriented*" (ad esempio i programmi spaziali o quelli nucleari), a quelli con indirizzo "*diffusion-based*" (come quelli proposti dalla Comunità europea quali ad esempio ESPRIT o Brite-Euram); questo tipo di classificazione è stata stabilita da Ergas (1987).

La valutazione degli effetti economici dei grandi progetti di R&S deve costituire un punto rilevante nella politica pubblica data l'importanza di questi progetti, le ragguardevoli somme di denaro stanziato, il coinvolgimento di notevoli risorse produttive e di ricerca, il potenziale impatto su nuove traiettorie tecnologiche.

La caratteristica davvero rilevante in un grande progetto di R&S è la coerenza del disegno organizzativo globale stabilito per conseguire gli obiettivi del programma.

Nel caso di grandi programmi di R&S, valutare la coerenza dei progetti significa ricercare la capacità di questi di promuovere dei processi di innovazione basati su specifici meccanismi di coordinamento e procedure incentivanti nelle relazioni tra organismi pubblici che organizzano i progetti di R&S ed i gruppi di coloro (società e laboratori) che realizzeranno praticamente i programmi.

Da una valutazione dei programmi "*mission-oriented*", sembra sia necessaria dal lato pubblico la creazione di una specifica agenzia che si occupi delle complessità dell'organizzazione e dal lato di coloro che eseguiranno il progetto di una rete di relazioni verticali organizzata secondo uno schema gerarchico di cooperazione; d'altra parte i programmi "*diffusion-based*" sembrano richiedere una più flessibile forma di organizzazione pubblica che possa coordinarsi con una rete di relazioni orizzontali tra i contraenti il progetto.

5.2 Le principali tipologie di effetti economici che possono scaturire dai programmi di R&S

A *priori*, la letteratura economica distingue tre tipi principali di effetti che possono scaturire da un programma di R&S, dipendenti dal livello di osservazione:

- L'impatto sull'economia nella sua interezza (effetti globali)
Questo tipo di effetti viene stimato con modelli macroeconomici che assumono essere presente una relazione formale tra gli investimenti in R&S e la produttività.
- L'impatto sulla performance economica dell'industria
Questi effetti sono analizzati dalla teoria economica in termini di effetti di "*spill-over*".
- Gli effetti quantitativi e qualitativi sulle attività di R&S e sulle performance economiche delle singole imprese

Questi effetti sono analizzati in letteratura in termini di meccanismi di *spin-off*, di trasferimento interno di tecnologia e di sue relazioni con l'organizzazione dell'azienda, o in termini di misure della produttività.

I governi stanno cercando il modo di generare impatto economico dalla ricerca e sviluppo portata avanti dai propri laboratori ed università. I progetti di R&S militari, in particolare, sono alla ricerca di mezzi per commercializzare le loro tecnologie. Le università stanno provando ad ottenere benefici finanziari dalla creatività dei propri centri di ricerca. Fra le varie modalità, le imprese che rappresentano degli *spin-off* di tipo *technology-based*, sembrano essere un potente ed utile approccio per trasferire tecnologia da un'organizzazione di ricerca e sviluppo ad un'organizzazione commerciale. Nel caso di questo genere di *spin-off company*, la nuova attività imprenditoriale può, in teoria, essere progettata per adattarsi alla tecnologia, ai bisogni dei proprietari della tecnologia, alle necessità dei clienti, ed ai vincoli dell'ambiente in

Il MIT ed i suoi principali laboratori sono stati importanti punti di partenza per l'avviamento di molte società nell'area di Boston, producendo quello che è conosciuto come il "fenomeno della Route 128". Queste imprese hanno fornito considerevoli contributi alla crescita economica del Massachusetts. La Banca di Boston (1989) stimò che lo *spin-off* del MIT (sia attraverso canali formali che informali) contribuì per 10 miliardi di dollari all'anno e 300.000 posti di lavoro all'economia del Massachusetts. Mediamente negli anni '80 gli *spin-off* del MIT erano di 25 imprese all'anno.

La tecnologia originata dalla ricerca alla Stanford University ha favorito la crescita di molte società nella Silicon Valley. Gli *spin-off* delle università si riscontrano in molte altre istituzioni americane (Brett e al., 1991; Smilor e al., 1990), ma non ci si limita solo agli Stati Uniti (Olofsson e al., 1987). In Svezia l'Università di Chalmers produce da 10 a 15 *spin-off* all'anno e contribuisce con 100 milioni di dollari all'economia locale ogni anno (McQueen e Wallmark, 1991). Nel Regno Unito l'Università di Cambridge ha generato un gran numero di *spin-off* (Wickstead, 1985).

La crescita occupazionale successiva è spesso molto alta, ed è facile che lo *spin-off* produca automaticamente *spin-off* successivi. Le organizzazioni di R&S coinvolte nel creare nuove attività imprenditoriali possono aspettarsi i seguenti vantaggi: influenza positiva sulla ricerca e sull'insegnamento, un'atmosfera più stimolante nell'organizzazione dovuta alle nuove opportunità di carriera. I possibili svantaggi sono legati principalmente alle libertà tradizionali e all'imparzialità presenti all'interno di un'organizzazione di ricerca universitaria (Allen e Norling, 1991).

Alcuni accademici percepiscono una pressione sulla libertà intellettuale e si preoccupano delle sorti del sistema che potrebbe cambiare in seguito ad un'esplosione delle pratiche commerciali. Alcuni ricercatori sono convinti del fatto che considerazioni commerciali possano limitare la pubblicazione di articoli scientifici, quindi che venga rimossa una fonte di riconoscimento dei ricercatori, e che l'avanzamento delle carriere dipenda dalla produzione di tecnologia commercialmente utile piuttosto che scientificamente eccellente. Questa serie di considerazioni negative fa sì che lo *spin-off* di nuove compagnie sia un fenomeno non molto diffuso.

Per avere una chiara definizione della nozione di *spin-off*, quando si considera la relazione tra organismo pubblico che dirige il progetto e gruppo di realizzatori, noi possiamo distinguere due tipi di effetti economici:

- Diretti

Quelli che insorgono dall'adempimento dei contratti all'interno della struttura del progetto e sono espliciti tra gli obiettivi (la misura di questi effetti diretti è spesso basata su fattori oggettivi);

- Indiretti

Vanno oltre il campo d'azione degli obiettivi del progetto e conseguentemente coinvolgono l'economia nella sua interezza. Gli effetti indiretti industriali includono tutti i benefici in termini di tecnologia, know-how, immagine, business, che possono derivare alle imprese dalla loro partecipazione a programmi di R&S e possono rivelarsi in diverse situazioni. Questi effetti indiretti possono essere classificati secondo le seguenti quattro categorie:

1. Effetti tecnologici

Il lavoro di ricerca fondamentale che viene realizzato all'interno dei programmi di R&S dà il via ad innovazioni che conducono alla nascita di nuove generazioni di prodotti e sottosistemi che successivamente verranno sviluppati in attività correlate; esso inoltre creerà le condizioni per poter applicare le tecnologie sviluppate in un certo programma di R&S ad altri settori industriali con la conseguente creazione di nuovi prodotti ed il miglioramento delle caratteristiche (qualità, *performance*) dei prodotti già esistenti;

2. Effetti commerciali

Questo tipo di effetti ha un riscontro nell'aumento delle vendite di prodotti o servizi che non incorporano una significativa innovazione tecnologica. I realizzatori dei progetti di R&S si avvantaggiano sui concorrenti grazie all'apertura di nuove aree di mercato conseguenti i progetti stessi; molti partecipanti ai programmi acquisiscono "un'etichetta" di qualità associata alla loro attività, che influisce notevolmente sul loro potere competitivo;

3. Effetti su organizzazione e metodi

Un altro importante contributo fornito dai progetti di R&S è riscontrabile nelle innovazioni nei metodi di gestione e produzione, per esempio in termini di controllo di qualità, tecniche di produzione, e gestione dei progetti. Queste innovazioni sono la conseguenza degli alti standard richiesti dalle specifiche di affidabilità e performance della R&S (il principio dell'errore nullo in una condizione ambientale ostile);

4. Effetti sul fattore lavoro

I grandi programmi di R&S in alcune aziende comportano la creazione, il mantenimento, o la crescita di team di specialisti, sperimentatori, ingegneri, e tecnici che costituiscono quella che può essere definita la massa critica dell'azienda. Il potenziale tecnologico che questa massa critica rappresenta costituisce un requisito decisivo per rafforzare i rapporti che si vengono a creare in sistemi sempre più complessi in ogni settore dell'industria.

Solo da questo tipo di approccio microeconomico noi possiamo attenderci una chiara interpretazione della natura degli effetti economici in relazione con le modalità organizzative dell'intervento pubblico e dei realizzatori dei progetti.

Sarà proprio in quest'ottica che verrà presentata una proposta di valutazione che prende spunto da un progetto eseguito dal Bureau d'Economie Théorique et Appliquée (BETA) dell'Università Louis Pasteur di Strasburgo (Bach *et al.* 1993).

Da un punto di vista microeconomico si classificano gli effetti dei Progetti Finalizzati in due grandi gruppi (Ledoux e Bach, 1993). Da una parte ci saranno gli effetti sulle imprese, dall'altra gli effetti sugli enti di ricerca e le Università. Si analizzano entrambi i gruppi e si cercano di individuare maggiori dettagli.

5.3 Effetti sulle imprese

Si può elaborare una metodologia basata sull'elaborazione di un campionamento statistico o rappresentativo dell'insieme della popolazione dei progetti finanziati dai programmi del CNR. Basarsi su interviste personali con tutti i partecipanti dei progetti al fine di misurare gli effetti economici reali, soprattutto in termini di vendite e riduzione dei costi. La chiave di questa metodologia si basa su un accordo tacito tra il contraente (industria, centro di ricerca, Università) e l'ente di valutazione. Il contraente deve accettare di "aprire le sue porte" (cosa che significa offrire la disponibilità ad un'intervista e a fornire dati riservati). L'ente di valutazione, da parte sua, deve garantire la riservatezza totale dei dati e delle informazioni ottenute durante l'intervista. Il successo di questo metodo è dovuto alla piena collaborazione degli intervistati.

Gli effetti diretti

Gli effetti diretti sono gli effetti in relazione diretta con gli obiettivi del contratto di ricerca, come definiti all'inizio del progetto. Per esempio, se l'obiettivo è sviluppare un nuovo prodotto o una nuova famiglia di prodotti, le vendite di questi ultimi saranno considerate come effetti diretti; parimenti, se l'obiettivo è sviluppare un nuovo processo, gli effetti economici ottenuti utilizzando questo processo sono considerati effetti diretti. Questa regola non è modificata nel caso di progetti più orientati verso la ricerca fondamentale: gli effetti diretti derivano dall'applicazione di queste nuove conoscenze scientifiche o tecnologiche definite all'inizio del progetto: solo la gamma di questi effetti diretti può essere allargata poiché il campo di applicazione può essere definito più ampiamente.

Sarebbe stato eventualmente possibile distinguere gli effetti diretti da quelli indiretti su una definizione di obiettivi più generale.

Inoltre, i programmi finanziati dal CNR devono essere coerenti con i principi di pre-competitività, sussidiarietà e di coesione. A livello dei programmi stessi, gli obiettivi sono specificati: supporto per la ricerca pre-competitiva, promozione della cooperazione tra differenti tipi di partner (aziende industriali, centri di ricerca, università), stimolo della cooperazione tra industrie o tra settori; gli obiettivi sono ancora più affinati in funzione dei settori tecnologici di ricerca (aree). Va detto che è difficile stabilire il significato concreto di termini così incerti come il miglioramento della competitività o la promozione dei rapporti intersettoriali; questi termini sono veramente troppo vaghi per essere utilizzati come criterio di distinzione fra effetti diretti e indiretti.

Costruire una tipologia di effetti (diretti o indiretti) sulla base degli obiettivi del CNR porterà a mescolare due livelli di pertinenza: da un lato gli effetti dei progetti sui contraenti, dall'altro la compatibilità tra gli obiettivi del CNR ed i risultati dei programmi.

Gli effetti indiretti

Rispetto agli effetti diretti, gli effetti indiretti sono quelli che vanno al di là degli obiettivi espliciti del progetto; più generalmente, gli effetti indiretti derivano dall'utilizzazione di ciò che è stato appreso durante l'utilizzazione del progetto, sotto forma di attività non direttamente collegate agli obiettivi espliciti del progetto. Gli effetti indiretti possono essere divisi in quattro categorie: effetti tecnologici, commerciali, di organizzazione e metodo, effetti sul fattore lavoro.

1. Effetti tecnologici

Questi effetti riguardano il trasferimento di tecnologia del progetto verso altre attività del contraente: il termine tecnologia contiene in questo caso ogni genere di conoscenze tecnologiche o scientifiche. Ciò che è trasferito può essere di natura molto diversa, dall'*expertise* scientifico, al *know-how* del lavoratore, includendo tecnologie esplicitamente descritte, nuove teorie o abilità manuali. Si distinguono quattro sotto-categorie di effetti tecnologici, in funzione del tipo di tecnologia usata nel trasferimento:

- Trasferimento di prodotto

Il trasferimento può condurre all'elaborazione di prodotti totalmente nuovi, o al miglioramento della qualità o delle performance di un prodotto esistente. La tecnologia trasferita può essere la base di un nuovo prodotto, oppure solo marginale, in rapporto all'entità.

È importante notare che tale prodotto può essere in condizione di essere venduto o essere ancora allo stato di ricerca, portando rispettivamente a una valutazione sia in termini di vendita, sia in termini di nuovi contratti di ricerca;

- Trasferimento di processo

In questo caso, la tecnologia di processo è trasferita per essere adattata a un nuovo processo o a un processo preesistente, utilizzato o sviluppato dal contraente. Come nel caso di trasferimenti di prodotti, questi trasferimenti di processo possono essere di importanza decisiva o marginale;

- Trasferimento di servizio

In questo caso, la tecnologia trasferita è di natura più intangibile e tocca nuovi modi di effettuare o di fornire servizi;

- Brevetti

Vengono inclusi in questa sotto-categoria i brevetti che non sono attivi. In questi casi i contraenti depositano i brevetti che non proteggono direttamente prodotti venduti o processi utilizzati. Questi brevetti, infatti, permettono ai depositanti di assicurare una posizione di dominio tecnologico elevando barriere all'ingresso, o di costruire un portafoglio di conoscenze che sarà venduto più tardi.

2. Effetti Commerciali

Gli effetti commerciali prendono in considerazione aumenti di attività economica (vendite di prodotti o servizi, nuovi contratti di ricerca), senza innovazioni tecnologiche provenienti dal progetto. Ciò può avvenire in due modi, riconducibili alle due seguenti sotto categorie:

- Effetto di rete

Questo effetto si riferisce all'impatto dei progetti sulla cooperazione tra attori economici (aziende industriali, centri di ricerca, università). Questi progetti possono riguardare l'istituzione di legami d'affari tra i partecipanti di uno stesso consorzio che conducono alla continuazione della collaborazione dopo la fine del progetto. Questa nuova collaborazione può avvenire sotto forma di relazioni commerciali, di nuovi contratti di ricerca, ecc. Lo stesso tipo di cooperazione può anche verificarsi con una organizzazione (azienda, centro, università) esterna al consorzio di partenza, formatasi grazie a uno dei membri del consorzio;

- Effetto di reputazione

Lavorando sotto l'egida di un programma del CNR, i contraenti possono acquisire un marchio di qualità che in seguito può essere utilizzato come uno strumento di pubblicità. Dei clienti potenziali ad esempio possono

prendere contatto con il contraente dopo averlo scoperto in una rivista, o in una pubblicazione, o in un articolo scientifico. In effetti, le aziende pongono spesso in risalto la loro partecipazione a programmi statali nella loro relazione annuale, fatto questo che conferma che esse utilizzano questo strumento per fornire prove del loro dinamismo tecnologico e per sottolineare la loro immagine di competenza.

3. Effetti d'Organizzazione e di Metodo

Questi effetti appaiono quando l'esperienza acquisita dal contraente con l'esecuzione del progetto gli permette di modificare la sua organizzazione interna e/o di applicare nuovi metodi. Sono state definite tre sotto operazioni di effetti di organizzazione e di metodo:

- Gestione di progetto

In questo caso, sono attività differenti dal progetto a beneficiare dell'esperienza acquisita per fatti gestionali che si svolgono durante il progetto (la fase di preparazione del progetto, le relazioni tra i contraenti o con organismi esterni, definizione e rispetto del piano di lavoro e del budget, presentazione dei rapporti, coordinamento tra lavori scientifici e amministrativi, ecc.);

- Effetti di organizzazione

Essi appaiono quando il progetto produce un cambiamento nella struttura organizzativa dell'azienda. Per esempio, il progetto fornisce l'opportunità di stabilire o di rinforzare legami tra diversi dipartimenti aziendali, o anche di modificare completamente queste relazioni interdipartimentali (laboratorio centrale e divisioni operative, centro di ricerca e divisione marketing, ecc.). Un'altra forma consiste nel modificare la politica di ricerca dell'impresa. In certi casi, ciò ha condotto sino alla creazione di nuove *équipes* di ricerca o anche la costituzione di un dipartimento di ricerca nelle aziende che non ne disponevano prima del progetto, basato su tecnologie derivate dal progetto stesso;

- Effetti di metodo

In questo caso, i metodi messi in campo durante il progetto sono trasferiti verso altre attività del contraente. Questo effetto non deve essere confuso con i metodi contenuti in un processo, poiché si tratterebbe di trasferimento relativo al processo, già esaminato. I trasferimenti di metodo registrati sono quelli che si attengono ai metodi utilizzati per condurre a buon fine il progetto. La maggior parte di questi trasferimenti danno origine al miglioramento della qualità.

4. Effetti sul fattore lavoro

Questi ultimi effetti indiretti sono di natura diversa dalle tre prime categorie. Essi tendono a descrivere l'impatto del progetto sul "capitale umano" del contraente. Ogni organizzazione partecipante deve gestire un certo numero di competenze relative a campi scientifici e tecnici più o meno diversificati, che formano ciò che è stato definito "massa critica" o "corpi di conoscenza" dell'organizzazione. L'impatto del progetto su questa massa critica costituisce l'effetto sul fattore lavoro. In altri termini, lo scopo è di differenziare i lavori di routine dai lavori realmente innovativi che accrescono e diversificano il livello tecnologico del contraente. Al fine di semplificare questo difficile esercizio di valutazione, l'effetto sul fattore lavoro è valutato considerando il valore del lavoro, il lavoro che ha dato origine ad un aumento o ad una diversificazione significativa della competenza. Ci sono due sotto-categorie in questo effetto sul fattore lavoro, in relazione al personale impiegato:

- Effetto di competenza

È il caso in cui il personale in questione risulti già impiegato dal contraente prima dell'inizio del progetto;

- Effetto di formazione

È il caso in cui il personale è stato assunto per il progetto, e poi è stato assunto in modo permanente dal contraente alla fine del progetto.

VALORE AGGIUNTO E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI ECONOMICI

Gli effetti diretti e la maggior parte degli effetti indiretti possono essere espressi in termini di valore aggiunto generato dalle vendite o dalle riduzioni di costi. Il valore aggiunto può essere definito come la differenza tra il totale delle vendite e la somma dei consumi intermedi. Il valore aggiunto è composto dalla somma dei costi del personale, degli ammortamenti e approvvigionamenti, e dal risultato lordo (utile + tasse + reinvestimento).

I guadagni principali dei partecipanti ai progetti di ricerca riguardano di conseguenza sia il mantenimento, sia la crescita della loro quota di mercato.

IL PRINCIPIO DELLA STIMA MINIMALE

La misura degli effetti economici deve essere considerata come una stima minimale di questi effetti, per le seguenti ragioni.

Tutte le stime numeriche fornite dai partecipanti (aliquota di valore aggiunto,

coefficiente di influenza di un progetto, tempo trascorso in attività innovativa, probabilità di successo) sono sistematicamente minimizzate. Ciò vuol dire che queste stime sono determinate nella maggior parte dei casi attraverso scarti, considerando per il calcolo solo la misura inferiore. Qualche effetto può non essere misurato, per esempio perché l'influenza del progetto esiste, ma non può essere distinta da altri fattori. Malgrado il tempo dedicato alle interviste, alcuni casi possono anche sfuggire, per esempio quando l'aspetto tecnico era molto complesso o quando l'azienda l'aveva dimenticato.

Infine, malgrado la garanzia di riservatezza che si fornisce a tutti i partecipanti intervistati, questi talora sono restii a divulgare informazioni molto strategiche.

Più in genere, deve essere sottolineato che questa metodologia ha per scopo di valutare solo gli effetti economici sui partecipanti e non gli effetti economici ricadenti sul resto dell'economia. Questi ultimi sono effetti a medio o lungo termine che consistono, per esempio, nella diffusione di tecnologie (per imitazione, trasferimento di tecnologia, mobilità di persone, ecc.) o nell'aumento della soddisfazione dei consumatori. Dunque, gli effetti misurati sono soltanto un insieme ridotto dell'insieme degli effetti economici dei progetti.

PERIODO DI TEMPO COPERTO DALLA VALUTAZIONE

Per ogni progetto da studiare, il periodo di tempo coperto dalla valutazione inizia con il progetto poiché alcuni effetti possono apparire già dall'inizio del lavoro di ricerca. Per quanto riguarda la fine, si possono prendere in considerazione tre date conducenti a tre sotto-insiemi di effetti economici.

- Gli effetti "realizzati" sono quelli già riscossi dai partecipanti prima delle interviste.
- Gli effetti "anticipati" saranno incassati negli anni successivi (per esempio, le vendite già registrate sugli ordini di acquisto).
- Gli effetti "futuri" sono quelli che appariranno negli anni seguenti.

LA BASE DEI DATI

La base dei dati per questa valutazione dovrebbe comprendere:

- Dati sui partecipanti
Nome, vendite totali, numero totale di impiegati, spese di R&S, numero di persone in R&S, tipo di partecipanti (grandi aziende, PMI, centri di ricerca, università), tipo di produzione (tangibile - prodotti; intangibile - studi, servizi, ecc.);
- Dati sul progetto e sul ruolo dell'azienda nel progetto
Codice di riferimento, area tecnologica, numero di tutti i partecipanti, budget del progetto per partecipante e contributo del CNR per partecipante, budget totale del

progetto e contributo totale del CNR per l'insieme del progetto, durata del progetto, "età" del progetto, tipo di attività dei partecipanti (identificate da un lato con la posizione di un partecipante su una scala che va dalla ricerca di base al controllo di qualità e, dall'altro lato con la sua designazione come "produttore", "utilizzatore" e/o "verificatore/ ricerca"), successo tecnologico e scientifico del progetto;

- Dati sull'effetto

Tipo di effetto (diretto o indiretto, tipo di effetto indiretto), coefficiente/i d'influenza, valore dell'effetto suddiviso in "realizzato", "anticipato", e/o "futuro", probabilità di successo nel caso di valore "futuro", e tasso del valore aggiunto.

Questa enorme quantità di dati su ogni progetto, ogni partecipante e ogni effetto porterà a numerose analisi sui risultati.

5.4 Effetti sul sistema di ricerca pubblica (enti di ricerca ed Università)

1. Brevetti (ovvero produzione di conoscenza direttamente misurabile);
2. Effetti sulle capacità e sulle risorse dell'unità di ricerca e dell'Università:
 - Miglioramento delle capacità di project management;
 - Miglioramento della visibilità o reputazione dell'unità di ricerca e quindi della *fund rising* sia in ambito pubblico che privato (importante in periodi di tagli ai fondi pubblici);
 - Miglioramento delle capacità di svolgere attività cooperative (soprattutto con le imprese);
3. Effetti di trasferimento "interno" al sistema pubblico:
 - Pubblicazioni, rapporti o singole componenti del progetto che possono essere utilizzate in altri progetti della stessa o di altre unità di ricerca;
 - Trasferimento di conoscenza attraverso la mobilità dei ricercatori da un progetto

Le diversità istituzionali ed organizzative tra le università e le imprese sono una barriera che ostacola le comunicazioni tra i ricercatori. La diversità di mentalità e di approcci ai problemi rende difficile la collaborazione ad uno stesso progetto. Soltanto una maggiore flessibilità mentale ed un continuo esercizio di collaborazione permette di creare dei legami ed un certo affiatamento che crea ed aumenta le forze sinergiche tra università ed imprese.

Il problema della NIHS (*Not Invented Here - Syndrome*) è anch'esso uno scoglio

alla collaborazione tra i ricercatori. La difficoltà di riconoscere le scoperte eseguite da altri ricercatori è un freno allo sviluppo tecnologico e scientifico. la creazione di un rapporto di fiducia reciproca ed il miglioramento della reputazione delle unità di ricerca permette una migliore collaborazione tra i ricercatori e tra gli enti di ricerca pubblici e privati.

Si può quindi sostenere che, per quanto non facili da misurare, gli effetti prodotti da questo genere di progetti che cercano di creare delle integrazioni orizzontali tra realtà diverse sono sicuramente positivi.

Quest'insieme di effetti sulle università e sugli enti di ricerca può essere valutato quindi con metodi quantitativi, per quanto riguarda l'impatto dei brevetti e delle pubblicazioni, e con metodi qualitativi per quel che riguarda gli effetti sulle capacità gestionali-amministrative degli enti pubblici coinvolti nella ricerca e la crescita di conoscenza.

I brevetti rappresentano una preziosa fonte d'informazione, unica nel suo genere, sugli sviluppi del progresso tecnico in una dimensione spaziale e temporale. Alcuni esperti ritengono inoltre che circa l'80% delle informazioni tecnologiche contenute nei brevetti non è reperibile altrove: il brevetto si dimostra quindi come un importante complemento dei tradizionali canali di informazione tecnico-scientifica quali le riviste tecniche e la documentazione specializzata.

Nell'area della valutazione della R&S, gli indicatori bibliometrici, che riflettono un aspetto della struttura sociale della scienza - la comunicazione - rappresentano uno strumento di supporto alle decisioni, e vengono utilizzati in misura crescente da diversi paesi per esaminare le prestazioni di università ed enti di ricerca, considerando come unità di analisi l'intera istituzione o il gruppo omogeneo di ricerca, piuttosto che i singoli ricercatori. La valutazione, in genere da parte dei *peer*, delle informazioni così ottenute, tende ad essere utilizzata anche come supporto alle decisioni sui finanziamenti alle diverse aree e istituzioni di ricerca.

Da una parte, l'utilizzo di tecniche *peer review* permette l'interpretazione dei risultati dell'analisi dei brevetti e della conta delle pubblicazioni; dall'altra permette di valutare le modifiche alle capacità delle unità di ricerca.

Occorre creare dei questionari od eseguire delle interviste ai direttori delle unità di ricerca che permettono di mettere in luce gli aspetti del trasferimento di conoscenza evidenziati in precedenza.

5.4 Guida per lo sviluppo di un nuovo modello gestionale dei progetti finalizzati

L'analisi svolta sui Progetti Finalizzati del CNR ha stimolato tre differenti ordini di considerazioni.

La prima osservazione scaturita dallo studio delle tre distinte generazioni di Progetti Finalizzati susseguitesesi fino ad oggi, concerne i contenuti intorno a cui sono stati incentrati i progetti.

Rispetto all'originaria eterogeneità di contenuti dei Progetti di prima generazione, causata da una non organica definizione degli obiettivi da perseguire con questi nuovi programmi di ricerca, si è passati ad una più precisa identificazione degli ambiti di

intervento dei progetti, ufficializzata dalla delibera dei CIPE del 1987.

L'ultima generazione di progetti si contraddistingue quindi, rispetto alle precedenti, per una maggiore finalizzazione dei propri contenuti, che vengono scelti in base alla loro potenzialità di contribuire attivamente al miglioramento della situazione economico-sociale del paese, indirizzandosi verso settori innovativi e con attesa di forti ricadute produttive a breve e medio termine.

Questa volontà di costruire i Progetti Finalizzati come uno strumento di supporto allo sviluppo del paese, nell'ottica di una maggiore integrazione dell'Italia a livello internazionale e di una minore dipendenza tecnico-scientifica dall'estero, è alla base della seconda considerazione sullo sviluppo dei progetti.

Il progressivo delinearsi del ruolo strategico dei Progetti Finalizzati vede la contemporanea evoluzione e complessità del processo e del livello decisionale nelle fasi di individuazione e di articolazione dei Progetti stessi. Ne consegue un mutamento della loro fisionomia che è in parte determinato dal maggiore ruolo sostanziale, e non meramente formale, assunto dagli organi ministeriali e governativi nel processo decisionale. Infatti, con la riforma avvenuta per i Progetti di terza generazione il ruolo degli organi ministeriali non è più limitato alla semplice approvazione delle proposte, con un intervento di tipo formale nella fase di formulazione dei Progetti, ma entra nel merito degli obiettivi e delle finalità stessi cui i Progetti devono essere indirizzati.

Gli organi ministeriali sono così investiti del compito di stabilire i criteri per la valutazione della effettiva corrispondenza tra le esigenze generali del paese e le ricerche sviluppate nei progetti.

Tuttavia questo maggior ruolo degli Organi centrali di tipo politico ed amministrativo ha condotto ad un complessivo irrigidimento nel corso della fase di definizione e programmazione dei Progetti Finalizzati stessi. Infatti, la necessaria acquisizione del consenso e del rispetto delle formalità burocratiche dei singoli piani di prefattibilità, fattibilità ed esecutivi, comporta un allungamento dei tempi di "presa delle decisioni" che diventa ancor più accentuato nel caso di cambiamenti delle valutazioni politico-strategiche da parte del potere politico in carica.

Si verifica quindi, almeno potenzialmente, l'innesto di un "circolo vizioso" che porta a ridefinire alcune decisioni formulate in precedenza con conseguenti gravi ritardi (e costi diretti e indiretti) nella realizzazione del Progetto stesso.

Tali aspetti hanno un impatto ancor più evidente per i Progetti strettamente tecnologici, che dovendo mantenersi aggiornati con la rapida e continua evoluzione tecnico-scientifica che si verifica nell'ambiente internazionale, mal sopportano processi decisionali lunghi relativamente a documenti di programmazione (che rischiano di diventare obsoleti al momento dell'attuazione).

Va anche evidenziato che nella complessità del sistema decisionale per l'individuazione e la programmazione dei Progetti Finalizzati, manca completamente la componente dei potenziali utilizzatori, soprattutto in campo industriale, i quali, anche se portatori spesso di impostazioni e di "interessi settoriali e parziali", potrebbero contribuire positivamente a definire le priorità e gli obiettivi dei programmi di ricerca, poiché più direttamente a contatto con le prospettive applicative a medio termine e più fortemente motivati ed interessati al successo "operativo" e non solo "cognitivo" dei programmi stessi.

Inoltre gli utilizzatori, molto sensibili alla tempestività nell'acquisizione dei risultati in quanto inseriti in un complesso sistema competitivo a scala internazionale, potrebbero svolgere una importante funzione di stimolo all'accelerazione dei processi decisionali.

Invece, gli utilizzatori vengono coinvolti nei Progetti Finalizzati solo a valle della fase di attuazione, attraverso la costituzione del Comitato degli Utenti che dovrebbe sostanzialmente attivare le fasi di trasferimento tecnologico sul piano produttivo e commerciale.

Oltre alla non piena definizione a priori del ruolo di tale Comitato, ed alla scarsa esperienza fin qui accumulata circa il suo funzionamento e i risultati conseguiti, va evidenziata la possibilità di una divaricazione tra i risultati cognitivi forniti dai Progetti Finalizzati e le effettive opportunità di sviluppo applicativo concreto espresse dagli utilizzatori.

Sempre in merito all'identificazione dei fattori che condizionano l'ottimizzazione del processo decisionale, vi è da segnalare che alcuni vincoli possono essere identificati all'interno delle metodologie di selezione delle specifiche iniziative di ricerca con cui si attuano i Progetti Finalizzati; infatti tali metodologie secondo le attuali procedure, vengono sviluppate all'interno dello stesso Comitato di Progetto, senza ricorrere a "referee" esterni specificatamente competenti su certe tematiche di ricerca, in Italia e all'estero. Questa procedura o comporta un allungamento dei tempi di decisione, nel caso di una puntuale ed accurata verifica delle singole domande di finanziamento, oppure comporta un aumento della "superficialità" o genericità della verifica, se si preferisce mantenere le scadenze preventivate. E assai probabile che ricorrendo a *pool* esterni composti da specialisti qualificati per l'analisi tecnica dei progetti presentati, si possa conseguire un contenimento dei tempi di valutazione, mantenendo uno *standard* qualitativo elevato al processo di selezione. Rimarrebbe in ogni caso al Comitato di Progetto la possibilità di modificare le valutazioni dei *referee* esterni, introducendo più ampi ed articolati criteri di priorità, al di là di quelli strettamente scientifici.

Se i Progetti hanno avuto un "naturale" processo evolutivo che li porta a rivestire un ruolo importante all'interno del mondo della ricerca in quanto viene loro riconosciuta una funzione rilevante, se non addirittura strategica, per il sistema socio-economico nazionale, non è avvenuto in maniera coerente ed appropriata l'adeguamento delle strutture di supporto ai Progetti stessi.

L'ultima considerazione che emerge dall'esame dei Progetti Finalizzati si riferisce infatti alla loro struttura organizzativa. Nonostante i cambiamenti in atto vadano nel senso di una progressiva integrazione tra centri di ricerca pubblica e privata del paese, per cui i Progetti Finalizzati erano stati originariamente ideati, la loro struttura organizzativa e operativa rimane intrecciata con le strutture, i modi ed i ruoli storicamente consolidatisi nelle modalità operative di gestione della ricerca da parte del CNR.

Ciò fa venire meno quella capacità di realizzare la flessibilità e di gestire le variazioni procedurali che è necessaria quando si opera "per progetti" e non è invece indispensabile per gestire i flussi procedurali normali nei processi istituzionali del CNR. Ad esempio, il coordinamento per obiettivi e sotto-progetti all'interno dello stesso Progetto Finalizzato è alquanto labile ed è lasciato alla sola responsabilità dei direttori di progetto, con un conseguente aumento del carico di lavoro di questi ultimi già oberati

da incarichi sia di tipo scientifico che amministrativo-gestionale.

È probabile che l'introduzione di soluzioni più articolate, come ad esempio la costituzione di un vero staff di *Project Management*, o l'uso di organismi orizzontali di gestione (Comitati, gruppi di lavoro, ecc.) o ancora la diffusione di strumenti informatici *ad hoc*, possa migliorare l'attuale sistema di gestione, soprattutto per gli aspetti di coordinamento.

In definitiva, i Progetti Finalizzati sono penalizzati dall'interagire per la propria gestione con strutture non ancora sufficientemente attrezzate a rispondere ad esigenze tipiche dell'organizzazione e gestione "per progetti".

Inoltre, se particolarmente complesso ed articolato è il processo nella fase di programmazione e di decisione strategica, in questa stessa fase non vengono previsti, istituiti ed articolati strutture, ruoli, strumenti ed indicatori per un sistema di controllo dei progetti sia nella fase di avanzamento (efficienza dei progetti) e di verifica dei risultati (verifica dell'output), sia in quella di valutazione del livello di trasferibilità dei risultati stessi (valutazione dell'efficacia complessiva).

In quest'ultimo caso vi è da segnalare la ridotta capacità di valutazione dei risultati conseguiti dai singoli sotto-progetti. Infatti, le verifiche annuali o semestrali si limitano a constatare lo stato di avanzamento delle attività finanziate, senza effettuare espliciti interventi di regolazione.

Questa situazione di dipendenza dei progetti dalla funzione istituzionale e storica del CNR, e l'assenza di definizione di un sistema "di controllo, di gestione e di valutazione dell'efficacia" si riflette sulla stessa attività di direzione dei Progetti. I direttori sono infatti indotti a rivolgere prioritariamente la loro attenzione soprattutto alla gestione delle incongruenze tra la gestione dei progetti e le regole della struttura del CNR, finendo quindi per essere costretti ad occuparsi maggiormente degli aspetti di gestione e controllo amministrativo dei contratti e delle relative scadenze, più che del controllo e della valutazione dei risultati.

Si rinnova quindi all'interno dei Progetti Finalizzati quel meccanismo di gestione amministrativo-burocratico, tipico delle normali procedure del CNR, che comporta da un lato consistenti appesantimenti e rigidità nella gestione dei progetti con conseguenti allungamenti nei tempi, dall'altro una carenza nelle verifiche tecniche durante lo sviluppo dei progetti stessi.

Un ulteriore fattore di vincolo alla gestione dei Progetti Finalizzati è da ricercare nell'assenza di standardizzazione delle strutture organizzative. Pur essendo innegabile l'esigenza di una certa differenziazione determinata dalle diverse caratteristiche (strutturali, di obiettivi, ecc.) dei singoli Progetti Finalizzati, è da auspicare l'introduzione di elementi comuni e standardizzati, perlomeno nel sistema di controllo e di monitoraggio.

Un esempio negativo di una non necessaria ed inopportuna differenziazione delle modalità gestionali dei vari Progetti Finalizzati è la tendenza, attualmente riscontrabile, alla proliferazione di pacchetti software di programmazione e di controllo avanzamento lavori, senza nessun coordinamento tra i singoli Comitati di Progetto.

È questo un sintomo della tendenza "separatista" di ogni Progetto Finalizzato che decide automaticamente le proprie modalità organizzative e gestionali, anche quelle che

dovrebbero essere comuni agli altri Progetti, come le attività di comunicazione (linee editoriali, logo, ecc.).

Invece bisogna avere una maggiore o più esplicita attenzione ai problemi di programmazione e controllo dei progetti in un'ottica che garantisce la "finalizzazione" della ricerca, sia effettivamente perseguita, sia nelle varie fasi di sviluppo dell'iniziativa e cioè:

- Nell'individuazione dei programmi;
- Nella scelta delle proposte di ricerca;
- Nell'organizzazione e combinazione delle risorse (in senso lato) esistenti e/o potenziali;
- Nella verifica degli stati di avanzamento;
- Nella verifica dei risultati raggiunti e nella valutazione dell'impatto sul sistema economico industriale e della trasferibilità della ricerca.

I programmi dovrebbero essere caratterizzati da questi elementi:

- Nascere tutti da una forte volontà politico-strategica a livello istituzionale e governativo. È a questo livello che viene definita la finalizzazione del programma globale di ricerca e sviluppo, e vengono individuati a grandi linee, ma con sufficiente dettaglio (per il processo di decisione sia politico istituzionale, che tecnico-scientifico) gli obiettivi del programma generale, le aree di intervento, i soggetti o le tipologie di soggetti coinvolti;
- La fase di prefattibilità del programma globale di ricerca finalizzata deve essere strutturata in modo articolato ed esplicito in termini di ruoli e soggetti intervenienti, modalità e procedure;
- La struttura organizzativa di governo e controllo del programma globale, anche quando il programma rientra nei compiti istituzionali e di struttura esistenti deve essere in larga massima realizzata *ad hoc* ed utilizzare ruoli e competenze, organizzazioni ed istituzioni diverse;
- Deve risultare più esplicita ed evidente la distinzione dei ruoli tra i soggetti che realizzano le ricerche e i soggetti che controllano (anche nel merito e non solo sul piano amministrativo) gli stati di avanzamento dei progetti e la validità dei risultati. I ruoli di controllo devono fare riferimento all'autorità politica che ha promosso l'iniziativa e tendere a verificare non tanto la validità scientifica delle ricerche, ma l'attendibilità dei risultati intermedi e delle variazioni necessarie *in itinere*, rispetto agli obiettivi cruciali ed alle effettive trasferibilità dei risultati (solo controlli di efficacia e valutazione dell'impatto);
- La struttura e le modalità organizzative del processo di controllo delle ricerche devono essere esplicitati e progettati sin dall'inizio ed impostati in maniera da consentire sufficienti flessibilità (in termini procedurali amministrativi) per poter governare le variazioni tipiche ed indispensabili nelle attività di ricerca e sviluppo;
- La struttura degli obiettivi, le modalità organizzative e procedurali di programmazione e controllo, le "garanzie" di coerenza con le finalità del programma globale devono tendere a differenziarsi a seconda della tipologia intrinseca del processo di ricerca messo in atto nei singoli programmi di ricerca.

**ELENCO COMPLETO DEI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
UTILI PER LA RICERCA SULLA VALUTAZIONE DELLA R&S**

- Acs, Z.J. & Audretsch, D.B. (1989), Patents as a Measure of Innovative Activity, Kyklos, Vol 42, 171-180
- Albala, A. (1975), Stage approach for the evaluation and selection of R & D projects, IEEE Transactions on Engineering Management, EM 22
- Amsle, B. (1989), Research Towards the Development of a Lexical Knowledge Base for Natural Language Processing. Proceedings of the 1989 SIGIR Conference, Association for Computing Machinery, Cambridge, MA
- Archibugi, D., Cesaratto, S. & Sirilli, G. (1987), Innovative Activity, R&D, and Patenting: The Evidence of the Survey on Innovation Diffusion in Italy, STI Review, 2, 135-148
- Atkinson, R. & Blanpied, W. (1985), Peer Review and the Public Interest, Issues in Science and Technology, 2, 101-114
- Atkinsons, A.C., & Bobis, A.H. (1969), A Mathematical basis for the selection of research projects, IEEE Transactions on Engineering Management, EM 16
- Bach, L., Cohendet, P., & Ledoux, M.J. (1995), The evaluation of big R&D projects: A comparison between the Brite Euram projects and the ESA space projects, Int. J. of Technology Management, 10, 525- 556
- Bach, L., Ledoux, M.J. (1993), Economic evaluation of the effects of the BRITE-EURAM programmes on the European Industry, Final report ULP, BETA
- Bahl, L., Jelinek, F., & Mercer, R. (1983), A Maximum Likelihood Approach to Continuous Speech Recognition. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 5
- Baker, N. & Freeland, J. (1976), Recent advance in R&D benefit measurement and project selection methods. Management Science, 21
- Ball, D.F. (1996), The "R&D management" conference 1996 on quality and R&D, The R&D Research Unit, Manchester Business School (MBS)
- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W., & Schinnar, A.P. (1981), A bi-extremal principle for frontier estimation and efficiency evaluations, Management Science, 27
- Banker, R.D., Conrad, R. , & Strauss, R. (1986), A comparative application of data envelopment analysis and translog methods: an illustrative study of hospital production, Management Science, 32
- Bard, J. (1985), Parallel funding of R&D tasks with probabilistic outcomes, Management Science, 31, 814-828
- Bard, J.F., Balachandra, R. & Kaufmann, P.E. (1988), An interactive approach to R&D project selection and termination, IEEE Transactions on Engineering Management, 35, 139-146
- Basberg, B. (1987), Patents and the measurement of technological change: A survey of the literature. Research Policy, 12, 227-237
- Battelle Research Institute (1973), Interaction of science and technology: in the innovative process: some case studies, Columbus, OH
- Baun, S. (1986), A Field by Burocratic Fiat, Mapping the Dynamics of Science and Technology, Macmillan Press Ltd., London
- Becher, G., & Kuhlmann, S. (1995), Evaluation of technology policy programmes in Germany, Kluwer Academy Publishers
- Benson, M., Benson, E. & Ilson, R. (1986), The BBI Combinatory Dictionary of English: A Guide to Word Combination, John Benjamins, Amsterdam and Philadelphia
- Bessent, A., Bessent, W., Kennington, J., & Reagan, B. (1982), An application of mathematical programming to assess productivity in the Houston independent school district, Management Science, 28
- Birnbaum, P. (1977), Assessment of alternative management forms in academic interdisciplinary research projects. Management Science, 24

- Birnbaum, P. (1979), A theory of academic interdisciplinary research performances: a contingency and path analysis approach, Management Science, 25
- Bozeman, B. & Bretschneider, S. (1990), Assessing Electronic Merit Review at the National Science Foundation. Monografy prepared under contract to the Evaluation Office. National Science Foundation, Syracuse, N.Y.
- Bozeman, B. & Crow, M. (1989), U.S. R&D Laboratories and their Environments, Report to the National Science Foundation, Science Resources Section, Washington, DC
- Bozeman, B. & Melkers, J. (1993), Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice. Kluwer Academic Publishers
- Bozeman, B. (1979), Straight Arrow Science and its Dangers. Public Administration Review, 34, 116-121
- Bozeman, B. (1992), Evaluating Government Technology Transfer: Can the New "Cooperative Development" Policies Enhance U.S. Competitiveness ?. Technology and Information Policy Program Working Paper, Syracuse
- Broadus, R.N. (1987), Toward a Definition of Bibliometrics. Scientometrics, 12, 373-377
- Brown, M.A., Berry, L.G. & Goel, R.K. (1989), Commercializing government-sponsored innovations: twelve successful buildings case studies. Oak Ridge National Laboratory
- Brown, M.A., Berry, L.G. & Goel, R.K. (1991), Guidelines for successfully transferring government-sponsored innovations. Research Policy, 20, 2, 121-143
- Brown, M.A., Wilson, C.R., & Franchuk, C.A. (1991), The energy-related inventions program: A decade of commercial progress. Oak Ridge National Laboratory
- Bush, V. (1945), The endless frontier: a report of the President. Washington: U.S. Government Printing Office
- Callon M., Courtial, J.P., & Turner, W.A. (1979), PROXAN: A Visual Display Technique for Scientific and Technical Problem Networks. Second Workshop on the Measurement of R&D Output, Paris
- Callon M., Courtial, J.P., & Turner, W.A., & Bauin, S. (1983), From Translations to Problematic Networks: An Introduction to Co-word Analysis. Social Science Information
- Callon, M. (1986), Pinpointing Industrial Invention: An Exploration of Quantitative Methods for the Analysis of Patents Mapping the Dynamics of Science and Technology. Macmillan Press Ltd., London
- Callon, M., Courtial, J.P., & Lavoie, F. (1991), Co-word Analysis as a Tool for Describing the Network of Interactions between Basic and Technological Research: The Case of Polymer Chemistry. Scientometrics, 22
- Callon, M., Courtial, J.P., Crance, P., Laredo, P., Manguin, P., Rabeharisoa, V., Rocher, Y.A., & Vinck, D. (1991), Tools for the Evaluation of Technological Programmes: an Account of Work Done at the Centre for the Sociology of Innovation. Technology Analysis and Strategic Management, 3
- Callon, M.P., Cooper, M., & Narin, F. (1980), Linkage between basic research literature and patents. Research Management, 23, 30-35
- Capron, H. (1992), Proceeding of the Workshop on Quantitative Evaluation of the Impact of R&D Programmes, SPEAR, EUR 14.740 EN
- Carter, C.F. & Williams, B.R. (1957), Industry and technical progress: factors governing the speed of application of science to industry. London: Oxford University Press
- Charles River Associates. (1981), Productivity impacts of NBS R&D: a case study of the semiconductor technology program. Washington: National Bureau of Standards
- Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1981), Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through, Management Science, 27
- Choueka, Y. (1988), Looking for Needles in a Haystack or Locating Interesting Collocational Expressions in Large Textual Databases, Proceedings of the RIAO Conference on User-oriented Content- Based Text and Image Handling. Cambridge, MA

- Chubin, D. & Hackett, E.J. (1990), Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy. State University Press, Albany, N.Y
- Chubin, D. (1985), Much Ado About Peer Review. Bioscience, 36, 18-24
- Chubin, D.E. (1994), Meeting the challenges of performance assessment. 19th Annual AAAS Science and Technology Policy Colloquium, Washington, DC
- Church, K. & Gale, W. (1990), Poop Estimates of Context are Worse Than None, DARPA Speech and Natural Language Workshop, Hidden Valley, PA
- Church, K. & Hanks, K. (1989), Word Association Norms, Mutual Information, and Lexicography, Proceedings of the 27th Meeting of the Association of Computational Linguistics, Vancouver, BC
- Ciba Foundation Conference (1989), The evaluation of Scientific Research. New York: John Wiley and Sons
- Cole, G. (1985), The evaluation of basic research in industrial laboratories. Report for the National Science Foundation
- Cole, J. & Cole, S. (1981), Peer Review in the National Science Foundation. National Bureau of Standard, Washington, DC
- Cole, S. (1989), Citations and the Evaluation of Individual Scientists. Trends in Biomedical Sciences. Vol. 14
- Cole, S., Cole, J.R., & Gary, A.S. (1981), Chance and Consensus in Peer Review. Science 214, 881-886
- Cole, S., Rubin, L., & Cole, J.R. (1977), Peer Review and the Support of Science, Science, 237, 34-41
- Collins, P. & Wyatt, S. (1988), Citations in patents to the basic research literature. Research Policy, 17
- Cook, W.D. & Seifford, L.M. (1982), R&D Project Selection in a Multidimensional Environment: a Practical Approach, Journal of the Operations Research Society, 33, 397-405
- Cozzen, S. (1989), Literature-Based Data in Research Evaluation: A Manager's Guide to Bibliometrics (Report to NSF). Troy, NY: Department of Science and Technology Studies
- Cozzen, S. (1989), What does Citation Count ? : The Rhetoric-First Model. Scientometrics, 15, 437-447
- Crane, D. (1972), Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Communities, University of Chicago Press, Chicago
- Crane, D. (1972), Invisible Colleges. Chicago: Chicago University Press
- Cranston, R. (1974), First experiences with a ranking method for portfolio selection in applied research. -IEEE Transactions on Engineering Management, EM 21
- Cronin, B. (1984), The Citation Process. Taylor Graham, London
- David, P.A. (1994), Difficulty in assessing the performance of research and development programs. 19th Annual AAAS Science and Technology Policy Colloquium, Washington, DC
- David, P.A. (1996), Proceedings of the second international symposium on research funding. Measuring R&D impact. NSERC, Ottawa
- De Saussure, F. (1949), Cours de Linguistique Generale, Librairie Payot, Paris
- Dean, B.V., & Nirshry, M.J. (1965), Scoring and profitability models for evaluating and selecting engineering projects. Operations Research, 13, 550-570
- Dosi, G. (1982), Technological Paradigms and Technological Trajectories. Research Policy, 11, 147- 162
- Dosi, G. (1988), Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. Journal of Economic Literature, 26, 1120-1171
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. & Soete, L. (1988), Technical Change and Economic Theory. London: Printer Publishers
- Dougherty, D.M., Stahe, M.J. & Melhant, L.J. (1978), Influence scores of project and functional manager in matrix organisation, Academy of Management Journal

- Elkana, Y. Et al. (1978), Towards A Metric of Science: The Advent of Science Indicators. New York: John Wiley and Sons
- Ergas E., (1987), Does Technology Policy Matter? in Guile B.R. e Brooks H. (ed.) "Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy", Washington D.C.
- Feller, I. (1980), Managerial response to technological innovation in public sector organisations. Management Science. 26
- Firth, J. (1968), A Synopsis of Linguistic Theory 1930-1955. Studies in Linguistic Analysis, Philological Society, Oxford
- Fox, G., Baker, N., & Bryant, J. (1984), Economic models for R&D project selection in the presence of project interactions. Management Science. 30
- Franklin, J.J. & Johnston, R. (1988), Co-citation bibliometric modelling as a tool for S&T and R&D management: Issues, applications, and developments. Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology. North-Holland: Elsevier Publishers
- Freeman, C. (1977), Economics of research and development. In I. Spiegel-Rosing & D. de Solla Price (Eds.) Science. technology and society: a cross-disciplinary perspective. London: Sage Publications
- Garfield, E. (1979), Citation Indexing. New York: Wiley Publications
- Garfield, E. (1979), Is Citation Analysis a Legitimate Evaluation Tool? Scientometrics. 1, 358375
- Garfield, E., Malin, M.V., & Small, H. (1978), Citation Data as Science Indicators. The Metric of Science: The Advent of Science Indicators. New York: John Wiley and Sons
- Gee, R. (1971), A Survey of current project selection practices. Research Management
- Gibbons, M. & Johnston, R. (1974), The roles of science in technological innovation. Research Policy. 3, 220-242
- Gillespie, G.W.Jr., Chubin, D.E., & Kurzon, G.M. (1985), Experience with NIH Peer Review: Researchers' Cynism and Desire for Change, Science, Technology and Human Values. 10, 44-53
- Golabi, K. (1985), Selecting a portfolio of non homogeneous R&D proposals. European Journal of Operational Research. 21, 347-357
- Golabi, K., Kirkwood, C., & Sichernan, A. (1981), Selecting a portfolio of solar energy projects using multiattribute preference theory. Management Science. 27
- Goldstein, P. & Singer, H. (1986), A note on economic models for R&D project selection in the presence of project interactions. Management Science. 32
- Griliches, Z., Ariel, P., & Bronwyn, H. (1986), The Value of Patents as Indicators of Inventive Activity, Bureau Of Economic Research. 2083
- Hall, D. & Nauda, A. (1988), A strategic methodology for R&D project selection. IEEE Engineering Management Conference Engineering Leadership in the 90's Dayton
- Halliday, M.A.K. (1966), Lexis as a Linguistic Level. Longmans Linguistic Library, London
- Harris, Z. (1968), Mathematical Structures of Language, Wiley. New York
- Healey, P. Rothman, H. & Hoch, P. (1986), An Experiment in Science Mapping for Research Planning. Research Policy. 15
- Healey, P., Rothman, R. & Hoch, H. (1986), Ari experiment in science mapping for research planning. Research Policy. 15, 233-251
- Helin, A., & Souder, W. (1974), Experimental test of a q-sort procedure for prioritising R&D projects. IEEE Transaction Engineering on Management. EM 21
- Hensler, L. (1988), Scholarly Consensus and Journal Rejection Rates. American Sociological Review. 53, 139-151

- Higgins, J.C., Watts, K.M. (1986), Some perspectives on the use of management science techniques in R&D management, R&D Management, 16
- Hornby, A.S., Gatenby, E.V., & Wakefield, H. (1942), Idiomatic and Syntactic English Dictionary, Kaitakusha Tokyo
- Illinois Institute of Technology Research Institute. (1968), Technology in retrospect and critical events in science. Washington: National Science Foundation
- Iordanskaja, L., Kittredge, R., & Poluere, A. (1990), Lexical Selection and Paraphrase in a Meaning-text Generation Model, Kluwer Academic Publishers
- Irvine, J. (1983). Assessing basic research: Some partial indicators of scientific progress in radio astronomy. Research Policy, 12, 61-90
- Irvine, J.J. (1989), Evaluation of scientific study of UK universities. The evaluation of scientific research. Ciba Foundation Conference New York: John Wiley and Sons
- Irvine, J. And Martin, B. (1989), International Comparisons of Scientific Performance Revisited. Scientometrics, 17, 369-392
- Irvine, J. And Martin, B. (1989), International Comparisons of Scientific Performance Revisited. Scientometrics, 15, 5-6; 369-392
- ISGO, Metodologie di project management per l'organizzazione e la gestione dei programmi di ricerca finalizzati in Italia e all'estero
- Jasanoff, S. (1985), Peer Review in The Regulatory Process. Science Technology and Human Values, 10, 20-33
- Jasanoff, S. (1985), Technological innovation in a corporatist state: the case of biotechnology in the Federal Republic of Germany. Research Policy, 14, 23-38
- Jewkes, J., Sawers, D. & Stillerman, R. (1969), The sources of invention, 2nd edition. New York: W.W. Norton & Co.
- Kerpelman, L.C. & Fitzsimmons, S.J. (1985), Methods for the strategic evaluation of research programs: the state of the art. Washington: National Science Foundation
- Kingsley, C., Boezeman, B., Coker, K. (1996), Technology transfer and absorption: an "R&D value-mapping" approach to evaluation. Research Policy, 25, 967-995
- Kittredge, R., Polguere, A., & Goldberg, E. (1986), Synthesising Weather Forecasts from Formatted Data, Proceedings of the 11th COLING
- Kline, S.J. & Rosenberg, (1986),"An Overview of Innovation," in The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth, Ralph Landau and Nathan Rosenberg (eds.), Washington, D.C.: National Academy Press.
- Koschatzky, K., Frenkel, A., Grupp, H. & Maital, S. (1996), A technometric assessment of sensor technology in Israel vs Europe, the USA and Japan. Int. J. Technology: Management, Special Issue on Technology Assessment, 11, 667-687
- Koshland, D.E. (1985), Peer Review of Peer Review. Science, 228
- Kostoff, R.N. (1988), Evaluation of proposed and existing accelerated research programs by the Office of Naval Research. IEEE Transactions on Engineering Management, 35, 271-279
- Kostoff, R.N. (1991), A Quantitative Approach to Determining the Impact of Research, Proceedings: Twenty-Second Annual Pittsburgh Conference on Modelling and Simulation
- Kostoff, R.N. (1991), Database Tomography: Multidisciplinary Research Thrusts from Coword Analysis, Proceedings: Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, Miami, FL
- Kostoff, R.N. (1991), Word Frequency Analysis of Text Databases, ONR Memorandum 5000 ser 10P4/1443
- Kreilkkamp, K. (1971), Hindsight and the real world of science policy. Science Studies, 1, 4366
- Kruytbosch, C. (1989), The Role and Effectiveness of Peer Review. Paper presented at the Ciba Foundation Conference on Research Evaluation

- Langrish, J., Gibbons, M., Evans, W.G. & Jevons, FR. (1972), Wealth from Knowledge. London: Macmillan
- Layton, E. (1977), Conditions of technological development. In I. Spiegel-Rosing & D. de Solla Price (Eds.) Science, technology and society: a cross-disciplinary perspective. London: Sage Publications
- Lee, T. (1982), On the Reswitching property of R&D. Management Science, 28
- Lee, T. (1985), On the joint decisions of R&D and Technology adoption. Management Science, 31
- Levin, R.C. (1987), Appropriating the Returns from Industrial Research and Development, Brookings Papers on Economic Activity, 3, 783-831
- Levinson, N.S. (1983), The evaluation cycle: In Research evaluation approaches for the eighties. IEEE Transactions on Engineering Management, 30, 119-122
- Leydesdorff, L. (1987), Various Methods for the Mapping of Science, Scientometrics, 11
- Leydesdorff, L. (1987), Words and Co-words as Indicators of the Intellectual Organisation of the Science, Presented to the EASST workshop in Amsterdam
- Leydesdorff, L. (1987), Words and Co-words as Indicators of the Intellectual Organisation of the Science, Research Policy, 18
- Leydesdorff, L. (1989), The Science Citation Index and the Measurement of National Performance in Terms of Numbers of Scientific Publications. Scientometrics, 17, 111-120
- Leydesdorff, L., Gauthier, E. (1996), The evaluation of national performance in selected priority areas using scientometric methods, Research Policy, 25, 431-450
- Liberatore, M., & Titus, G. (1983), The practice of managerial science in R&D project management. Management Science, 29
- Lindsey, D. (1989), Using Citation Counts as a Measure of Quality in Science: Measuring What's Measurable Rather than What's Valid. Scientometrics, 15, 189-203
- Link, A.N. & Bozeman, B. (1991), Innovation in Small-Sized Firms," Small Business Economics, Settembre, 179-184
- Link, A.N. & Rees, J. (1990), "Firm Size, University-Based Research, and the Returns to R&D", Small Business Economics, Aprile, 25-32
- Logsdon, J.M. & Rubin, C.B. (1985), An overview of federal research evaluation activities. Washington: National Science Foundation
- Logsdon, J.M. & Rubin, C.B. (1988), Research evaluation activities of ten federal agencies. Evaluation and Program Planning, 11, 1 - 11
- Maarek, Y.S., & Smadja, F.A. (1989), Full Text Indexing Based on Lexical Relations, An Application: Software Libraries, Proceedings of the 12th International SIGIR, Conference on Research and Development in Information Retrieval. Cambridge, MA
- MacRoberts, M.H, MacRoberts, B.R. (1989), Citation Analysis and the Science Policy Arena, Trends in Biochemical Sciences, 14
- Madey, G., & Dean, B. (1985), Strategic planning for investment in R&D using decision analysis and mathematical Programming, IEEE Transactions on Engineering Management, EM 32
- Mansfield, E. (1980), Basic Research and Productivity Increases in Management, American Economic Review
- Mansfield, E. (1982), How economists see R&D, Research Management
- Mansfield, E., & Rapoport, J. (1985), The cost of industrial product innovation, Management Science, 21
- Mansfield, E., Schwartz, M., Wagner, S. (1981), Imitation Costs and Patents: an Empirical Study, The Economic Journal, 91, 907-918
- Markusen, A. & McCurdy, K. (1989), Chicago's defence-based high technology: a case study of the "seedbeds of innovations" hypothesis, Economic Development Quarterly, 3, 15-31

- Martin, B. & Irvine, J. (1983), Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Ratio Astronomy, Research Policy, 12, 61-90
- Mays, E., Damerau, F. & Mercer, R. (1990), Context Based Spelling Correction, IBM Nat'l Language, Paris
- McCardell, R. (1988), Lexical Selection for Natural Language Generation, Technical Report, Computer Science Department, Univ. of Md
- McDonald, J.E., Plate, T.A., & Schvaneveldt, R.W. (1990), Using Pathfinder to Extract Semantic Information From Text, Pathfinder Associative Networks: Studies in Knowledge Organisation, Ablex Publishing Corp.
- McKinnon, A. (1977), From Co-occurrences to Concepts, Computers and the Humanities, Pergamon Press
- Meadows, A.J. (1974), Communication in Science. Butterworth Publishing, London
- Mechlin, G.F. & Berg, D. (1980), Evaluation research - ROI is not enough, Harvard Business Review, 93-99
- Melcuk, I.A. (1981), Meaning-Text Models: A Recent Trend in Soviet Linguistics, The Annual Review of Anthropology
- Menard, H. W. (1971), Science: Growth and Change, Cambridge: Harvard University Press
- Moed, H.F. & Van Raan, A.F.J. (1988), Indicators of research performance: applications in university research performance, Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Moment, G. (1986), Risk Money for Research and the Peer Review System, Bioscience, 31
- Mowery, D.C. & Rosenberg, N. (1982), The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies, In N. Rosenberg (Ed.) Inside the black box: technology and economics, New York: Cambridge University Press
- Mulkay, M.J. (1977), Sociology of scientific research community, Science, Technology and Society: a Cross Disciplinary Perspective, Beverly Hills: Sage Publications
- Mullins, N., Snizek, W., & Oehler, K. (1988), The structural analysis of a scientific paper. Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Myers S. & Marquis, D.G. (1969), Successful industrial innovations, Washington: National Science Foundation
- Narin, F. (1976), Evaluative Bibliometrics, Cherry Hill: Computer Horizons
- Narin, F. (1986), Evaluative Bibliometrics: The Use of Citation Analysis in the Evaluation of Scientific Activity, New Jersey: Computer Horizons
- Narin, F. and Noma, E. (1987), Patents as Indicators of Corporate Technological Strength, Research Policy, 16, 143-155
- Narin, F. and Ovivastro, D. (1988), Technological indicators based on patents and patent citations, Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Narin, F. and Rozek, R.P. (1988), Bibliometric analysis of U.S. pharmaceutical industry research performance. Research Policy, 17, 139- 154
- Nederhof, A.J. (1988), The validity and reliability of evaluation of scholarly performance. Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Nelson, R.R. (1982), Government stimulus of technological progress: lessons from American history, in R.R. Nelson (Ed.) Government and technical progress: a cross-industry analysis, New York: Pergamon Press
- Nirenburg, S. (1988), Lexicon Building in Natural Language Processing, Program and Abstracts of the 15th International ALLC, Conference of the Association for Literary and Linguistic Computing, Jerusalem
- Nomisma (1991), Strategie e valutazione della politica industriale. Franco Angeli
- North, D., Malouin, J., & Rahn, J. (1981), Formulating technology policy and planning industrial R&D activities, Management Science, 27
- OCSE (1989), Main Science and Technology Indicators, Paris

- Office of Technical Assessment, (1986), Research Funding As an Investment: Can We Measure the Returns ? - A Technical Memorandum 1986. Washington, D.C.: U.S. Congress, O.T.A., OTA-TM-SET-36
- Organisation for Economic Co-operation and Development, 1986. Evaluation of Research: A Selection of Current Practise. OECD, Paris
- Packer, M.B. (1983), Analysing Productivity in R&D Organisations, Research Management, 26, 13-20
- Patterson, W. (1983), "Evaluating R&D Performance at Aloa Laboratories," Research Management, Marzo/Aprile, 23-27
- Pavitt, K. (1982), R&D, patenting, and innovative activities - statistical exploration, Research Policy, 11, 33-51
- Pavitt, K. (1985), Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems, Scientometrics, 7, 77-99
- Peters, H. & Van Raan, A. (1991), Co-word Based Science Maps of Chemical Engineering, Research Report to the Netherlands Foundation for Technological Research (CWTS-91-00)
- Petroni, G. (1979), L'organizzazione della Ricerca Industriale, Etas
- Polanyi, M. (1962), The Republic of Science: Its Political and Economic Theory, Minerva, 1, 54-73
- Porter, A. & Rossini, F. (1985), Peer Review of Interdisciplinary Proposals, Science, Technology and Human Values, 10, 34-42
- Price, D. de Solla & Beaver, D. (1966), Collaboration in an invisible college, American Psychologist, 21, 1011-1018
- Pritchard, A. (1969), Statistical bibliography or bibliometrics? Journal of Documentation, 25, 358-359
- Rip, A. & Courtial, J. (1984), Co-word maps of biotechnology: examples of cognitive scientometrics, Scientometrics, 6, 381-400
- Rip, A. (1988), Mapping of Science: Possibilities and Limitations, Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Rip, A. (1988), Mapping of science: possibilities and limitations. Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland Elsevier Publishers
- Ronayne, J. (1984), Science in government. London Edward Arnold (Publishers) Ltd.
- Roobeek, A.J. M. (1990), Beyond the Technology Race: An Analysis of Technological Policy in Seven Industrial Countries, Amsterdam
- Saaty, D. (1986), Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. Management Science, 32
- Salton, G. (1989), Automatic Text Processing: The Transformation, Analysis, and Retrieval of Information by Computer, Addison-Wesley Publishing Company. New York, NY
- Schmidt, W., & Freland, J. (1992), Recent Progress in Modelling R&D Project Selection Process. IEEE Transactions on Engineering Management, 39, 189-200
- Schumpeter, J. A. (1943), Capitalism, Socialism and Democracy, New York: Harper and Row
- Searle, C.R. (1995), Evaluation of research Programmes: experience of ex-post evaluation in DG XII, European Commission, Conference on Evaluation of Scientific Research, Rome
- Sherwin, C.W. & Isenson, R.S. (1967), Project Hindsight: Defence Department study of the utility of research. Science, 156, 1571-1577
- Shrum, W. & Mullins, N. (1988), Network analysis in the study of science and technology. Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Silber, J. (1985), Testimony before the Congressional Science Policy Task Force, Washington, DC
- Silvani, A., & Sirilli, G. (1994), R&D evaluation in Italy: a science and technology policy view, R&D Evaluation
- Silvathanu, A.P., & Srinivasa, R. Performance monitoring in R&D projects, R&D Management, 26, 57-66

- Silverman, B. (1981), Project appraisal methodology: a multidimensional R&D benefit/cost assessment tool. Management Science, 27
- Simon, D.F., Rehn, D. (1987), Innovation in China's semiconductor components industry: the case of Shanghai. Research Policy, 16, 259-277
- Sirilli, G. (1995), Gli indicatori della tecnologia, Scuola AiIG in Ingegneria Economico Gestionale
- Sirilli, G., & Meliciani, V. (1994), Research evaluation at the National Research Council of Italy: a survey of decision-makers. Research Evaluation, 4, 75-88
- Smadja, F. (1988), Lexical Co-occurrence: the Missing Link in Language Acquisition, 15th International ALLC Conference of the Association for Literary and Linguistic Computing, Jerusalem
- Smadja, F. (1989), Macrocoding the Lexicon with Co-occurrence Knowledge for Language Generation, Columbia University. Computer Science Department. Technical Report CUC5-630-89
- Small, H. & Griffith, B. (1974), The structure of scientific literatures. Science Studies, 4, 17-40
- Smith, K. (1996), Learning from policy Evaluation
- Sounder, W. (1975), Achieving organisational consensus with respect to R&D project selection criteria, Management Science, 21
- Sounder, W., Mandakovic, T. (1986), R&D Project selection models. Research Management, 29, 36-42
- Sounder, W.E. (1972), Utility and perceived acceptability of R&D project selection models. Management Science, 19
- Southgate, M.T. (1982), Conflict of Interest and the Peer Review Process, Journal of the American Medical Association, 258
- Sparck, J.K. (1971), Automatic Keyword Classification for Information Retrieval, Butterworths, London
- Stephan, P.E. & Levin, S.G. (1988), Measures of scientific output and the age-productivity relationship. Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Tijssen, R.J.W. & De Leeuw, J. (1988), Multivariate data-analysis methods in bibliometric studies of science and technology, Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Turner, W.A., Chartron, G., Laville, F., & Michelet, B. (1988), Packaging Information for Peer Review: New Co-word Analysis Techniques, Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland: Elsevier Publishers
- Utterback, J.M., Meyer, M., Roberts, E. & Reitberger, G. (1988), Technology and industrial innovation in Sweden: a study of technology-based firms formed between 1965 and 1980, Research Policy, 17, 15-26
- Van Raan, A. & Tijssen, R. (to be published). The Neural Net of Neural Network Research: An Exercise in Bibliometric Mapping, Centre for Science and Technology Studies, University of Leiden
- Van Raan, A.F.J. (1988), Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology, North-Holland, Amsterdam
- Van Rijsbergen, K. (1979), Information Retrieval, Butterworths, London
- Van Wyk, R.J. & Wessels, J.P.H. (1987), Focussing a co-operative research institute: a case study, Research Policy, 16, 39-48
- Vepsalainen, A., & Lauro, G. (1988), Analysis of R&D portfolio strategies for research through quantifying the relations between research and the market, IEEE Transactions on Engineering Management, EM 21
- Von Neuman, J., & Morgenstern, O. (1947), Theory of games and Economic behaviour, Princeton University Press
- Watts, K.M., & Higgins, J.C. (1987), The use of advanced management techniques in R&D, OMEGA International Journal of Management Science, 15, 21-29
- Weinberg, A. (1966), Reflections on Big Science, MIT Press, Cambridge, MA

- Yin, R.K. (1977), Tinkering with the system: technological innovations in state and local services, Lexington, MA: Lexington Books
- Yin, R.K. (1984), Case study research: design and methods, Newbury Park, CA: Sage Publications
- Zuckerman, H. & Merton, R. (1973), Institutionalised Patterns of Evaluation in Science, The Sociology of Science, Chicago
- Zuckerman, H. (1987, Citation Analysis and the Complex Problem of Intellectual Influence, Scientometrics, 12, 329-338

WORKING PAPER SERIES (1998-1993)

1998

- 1/98 *Alcune riflessioni preliminari sul mercato degli strumenti multimediali*, by Paolo Vaglio, January
- 2/98 *Before and after privatization: a comparison between competitive firms*, by Giovanni Fraquelli and Paola Fabbri, January
- 3/98 **Not available**
- 4/98 *Le importazioni come incentivo alla concorrenza: l'evidenza empirica internazionale e il caso del mercato unico europeo*, by Anna Bottasso, May
- 5/98 *SEM and the changing structure of EU Manufacturing, 1987-1993*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, November
- 6/98 *The diversified firm: non formal theories versus formal models*, by Davide Vannoni, December
- 7/98 *Managerial discretion and investment decisions of state-owned firms: evidence from a panel of Italian companies*, by Elisabetta Bertero and Laura Rondi, December
- 8/98 *La valutazione della R&S in Italia: rassegna delle esperienze del C.N.R. e proposta di un approccio alternativo*, by Domiziano Boschi, December
- 9/98 *Multidimensional Performance in Telecommunications, Regulation and Competition: Analysing the European Major Players*, by Giovanni Fraquelli and Davide Vannoni, December

1997

- 1/97 *Multinationality, diversification and firm size. An empirical analysis of Europe's leading firms*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, January
- 2/97 *Qualità totale e organizzazione del lavoro nelle aziende sanitarie*, by Gian Franco Corio, January
- 3/97 *Reorganising the product and process development in Fiat Auto*, by Giuseppe Calabrese, February
- 4/97 *Buyer-supplier best practices in product development: evidence from car industry*, by Giuseppe Calabrese, April
- 5/97 *L'innovazione nei distretti industriali. Una rassegna ragionata della letteratura*, by Elena Ragazzi, April
- 6/97 *The impact of financing constraints on markups: theory and evidence from Italian firm level data*, by Anna Bottasso, Marzio Galeotti and Alessandro Sembenelli, April
- 7/97 *Capacità competitiva e evoluzione strutturale dei settori di specializzazione: il caso delle macchine per confezionamento e imballaggio*, by Secondo Rolfo, Paolo Vaglio, April
- 8/97 *Tecnologia e produttività delle aziende elettriche municipalizzate*, by Giovanni Fraquelli and Piercarlo Frigero, April
- 9/97 *La normativa nazionale e regionale per l'innovazione e la qualità nelle piccole e medie imprese: leggi, risorse, risultati e nuovi strumenti*, by Giuseppe Calabrese, June
- 10/97 *European integration and leading firms' entry and exit strategies*, by Steve Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, April
- 11/97 *Does debt discipline state-owned firms? Evidence from a panel of Italian firms*, by Elisabetta Bertero and Laura Rondi, July
- 12/97 *Distretti industriali e innovazione: i limiti dei sistemi tecnologici locali*, by Secondo Rolfo and Giampaolo Vitali, July
- 13/97 *Costs, technology and ownership form of natural gas distribution in Italy*, by Giovanni Fraquelli and Roberto Giandrone, July
- 14/97 *Costs and structure of technology in the Italian water industry*, by Paola Fabbri and Giovanni Fraquelli, July
- 15/97 *Aspetti e misure della customer satisfaction/dissatisfaction*, by Maria Teresa Morana, July
- 16/97 *La qualità nei servizi pubblici: limiti della normativa UNI EN 29000 nel settore sanitario*, by Efisio Ibba, July
- 17/97 *Investimenti, fattori finanziari e ciclo economico*, by Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, rivisto sett. 1998
- 18/97 *Strategie di crescita esterna delle imprese leader in Europa: risultati preliminari dell'utilizzo del data-base Ceris "100 top EU firms' acquisition/divestment database 1987-1993"*, by Giampaolo Vitali and Marco Orecchia, December
- 19/97 *Struttura e attività dei Centri Servizi all'innovazione: vantaggi e limiti dell'esperienza italiana*, by Monica Cariola, December
- 20/97 *Il comportamento ciclico dei margini di profitto in presenza di mercati del capitale meno che perfetti: un'analisi empirica su dati di impresa in Italia*, by Anna Bottasso, December

1996

- 1/96 *Aspetti e misure della produttività. Un'analisi statistica su tre aziende elettriche europee*, by Donatella Cangialosi, February
- 2/96 *L'analisi e la valutazione della soddisfazione degli utenti interni: un'applicazione nell'ambito dei servizi sanitari*, by Maria Teresa Morana, February
- 3/96 *La funzione di costo nel servizio idrico. Un contributo al dibattito sul metodo normalizzato per la determinazione della tariffa del servizio idrico integrato*, by Giovanni Fraquelli and Paola Fabbri, February
- 4/96 *Coerenza d'impresa e diversificazione settoriale: un'applicazione alle società leaders nell'industria manifatturiera europea*, by Marco Orecchia, February
- 5/96 *Privatizzazioni: meccanismi di collocamento e assetti proprietari. Il caso STET*, by Paola Fabbri, February
- 6/96 *I nuovi scenari competitivi nell'industria delle telecomunicazioni: le principali esperienze internazionali*, by Paola Fabbri, February
- 7/96 *Accordi, joint-venture e investimenti diretti dell'industria italiana nella CSI: Un'analisi qualitativa*, by Chiara Monti and Giampaolo Vitali, February
- 8/96 *Verso la riconversione di settori utilizzatori di amianto. Risultati di un'indagine sul campo*, by Marisa Gerbi Sethi, Salvatore Marino and Maria Zittino, February
- 9/96 *Innovazione tecnologica e competitività internazionale: quale futuro per i distretti e le economie locali*, by Secondo Rolfo, March
- 10/96 *Dati disaggregati e analisi della struttura industriale: la matrice europea delle quote di mercato*, by Laura Rondi, March
- 11/96 *Le decisioni di entrata e di uscita: evidenze empiriche sui maggiori gruppi italiani*, by Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, April
- 12/96 *Le direttrici della diversificazione nella grande industria italiana*, by Davide Vannoni, April
- 13/96 *R&S cooperativa e non-cooperativa in un duopolio misto con spillovers*, by Marco Orecchia, May
- 14/96 *Unità di studio sulle strategie di crescita esterna delle imprese italiane*, by Giampaolo Vitali and Maria Zittino, July. **Not available**
- 15/96 *Uno strumento di politica per l'innovazione: la prospezione tecnologica*, by Secondo Rolfo, September
- 16/96 *L'introduzione della Qualità Totale in aziende ospedaliere: aspettative ed opinioni del middle management*, by Gian Franco Corio, September
- 17/96 *Shareholders' voting power and block transaction premia: an empirical analysis of Italian listed companies*, by Giovanna Nicodano and Alessandro Sembenelli, November
- 18/96 *La valutazione dell'impatto delle politiche tecnologiche: un'analisi classificatoria e una rassegna di alcune esperienze europee*, by Domiziano Boschi, November
- 19/96 *L'industria orafa italiana: lo sviluppo del settore punta sulle esportazioni*, by Anna Maria Gaibisso and Elena Ragazzi, November
- 20/96 *La centralità dell'innovazione nell'intervento pubblico nazionale e regionale in Germania*, by Secondo Rolfo, December
- 21/96 *Ricerca, innovazione e mercato: la nuova politica del Regno Unito*, by Secondo Rolfo, December
- 22/96 *Politiche per l'innovazione in Francia*, by Elena Ragazzi, December
- 23/96 *La relazione tra struttura finanziaria e decisioni reali delle imprese: una rassegna critica dell'evidenza empirica*, by Anna Bottasso, December

1995

- 1/95 *Form of ownership and financial constraints: panel data evidence on leverage and investment choices by Italian firms*, by Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, March
- 2/95 *Regulation of the electric supply industry in Italy*, by Giovanni Fraquelli and Elena Ragazzi, March
- 3/95 *Restructuring product development and production networks: Fiat Auto*, by Giuseppe Calabrese, September
- 4/95 *Explaining corporate structure: the MD matrix, product differentiation and size of market*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, November
- 5/95 *Regulation and total productivity performance in electricity: a comparison between Italy, Germany and France*, by Giovanni Fraquelli and Davide Vannoni, December
- 6/95 *Strategie di crescita esterna nel sistema bancario italiano: un'analisi empirica 1987-1994*, by Stefano Olivero and Giampaolo Vitali, December
- 7/95 *Panel Ceris su dati di impresa: aspetti metodologici e istruzioni per l'uso*, by Diego Margon, Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, December

1994

- 1/94 *Una politica industriale per gli investimenti esteri in Italia: alcune riflessioni*, by Giampaolo Vitali, May
- 2/94 *Scelte cooperative in attività di ricerca e sviluppo*, by Marco Orecchia, May
- 3/94 *Perché le matrici intersettoriali per misurare l'integrazione verticale?*, by Davide Vannoni, July
- 4/94 *Fiat Auto: A simultaneous engineering experience*, by Giuseppe Calabrese, August

1993

- 1/93 *Spanish machine tool industry*, by Giuseppe Calabrese, November
2/93 *The machine tool industry in Japan*, by Giampaolo Vitali, November
3/93 *The UK machine tool industry*, by Alessandro Sembenelli and Paul Simpson, November
4/93 *The Italian machine tool industry*, by Secondo Rolfo, November
5/93 *Firms' financial and real responses to business cycle shocks and monetary tightening: evidence for large and small Italian companies*, by Laura Rondi, Brian Sack, Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, December

Free copies are distributed on request to Universities, Research Institutes, researchers, students, etc.

Please, write to:

MARIA ZITTINO

Working Papers Coordinator

CERIS-CNR

Via Real Collegio, 30; 10024 Moncalieri (Torino), Italy

Tel. +39 011 6824.914; Fax +39 011 6824.966; m.zittino@ceris.cnr.it; <http://www.ceris.cnr.it>