

Metrics della Performance dei laboratori pubblici di ricerca e comportamento strategico

[Metrics of the public research lab performance and strategic behaviour]

Mario Coccia
(Ceris-Cnr)

Settembre 2002

Abstract

Nowadays, in Italy the science sector is doing a strategic restructuring due to budget cuts. Thus, the measure and evaluation of research performance of its units (public research institute) is needed. This research uses the discriminant analysis (direct and Wilks methods) for measuring the research performance and evaluating public labs. The results are two canonical discriminant function which are successfully applied to 200 Italian public research institutes belonging to the National Research Council. This functions are also tools for appropriate decisions and actions to improve research productivity within the research labs and could provide indications by the more effective use of existing resources and for reducing the X-inefficiency. Some policy and management implications are discussed.

Key words: Research performance, Research productivity, Performance measurement, Performance indicators, R&D evaluation, Public research lab, Discriminant analysis, X-inefficiency

JEL Classification: C1, H50, L32, O32

Il presente lavoro è il proseguimento della ricerca, iniziata nel 1998, che analizza l'attività degli Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche italiano (Cnr). Pur essendo il solo responsabile degli errori ed omissioni riscontrabili nel testo, sento di dover ringraziare alcune persone per i loro contributi in termini scientifici e di rapporti umani. Tra questi il Prof. Secondo Rolfo per la intensa collaborazione scientifica e il sig. Diego Margon del Ceris-CNR per le accurate elaborazioni informatiche svolte sulla base dati del Cnr. Un ringraziamento particolare è per il Prof. Luca Gnan dell'Università Commerciale Luigi Bocconi di Milano per gli utili insegnamenti di SPSS nella modellazione aziendale. Mi sento inoltre in debito nei confronti delle assistenti di ricerca, Maria Zittino e Silvana Zelli, che con pazienza e precisione hanno curato l'*editing* del lavoro e di tutto lo staff del Ceris-Cnr.

WORKING PAPER CERIS-CNR
Anno 4, N° 12 – 2002
Autorizzazione del Tribunale di Torino
N. 2681 del 28 marzo 1977

Direttore Responsabile
Secondo Rolfo

Direzione e Redazione
Ceris-Cnr
Via Avogadro, 8
10121 Torino, Italy
Tel. +39 011 5601.111
Fax +39 011 562.6058
E-mail segreteria@ceris.cnr.it

Segreteria di redazione
Maria Zittino e Silvana Zelli

Distribuzione
Spedizione gratuita

Fotocomposizione e impaginazione
In proprio

Stampa
In proprio

Finito di stampare nel mese di December 2002

Copyright © 2002 by Ceris-Cnr

All rights reserved. Parts of this paper may be reproduced with the permission of the author(s)
and quoting the source.

Private edition

INDICE

1. Introduzione.....	7
2. Organizzazioni di ricerca e indicatori di performance.....	8
3. Struttura e basi del modello	11
4. Modelli di misurazione della R&D performance.	16
5. Discussione e implicazioni di politica e management della ricerca	21
Bibliografia	27

1. Introduzione

Tra i temi più controversi del dibattito politico di molti paesi avanzati nell'ultimo decennio, vi è senz'altro quello della ricerca, una delle voci della spesa pubblica che in periodi di recessione tende ad essere purtroppo ridotta (Stiglitz, 1989). La ricerca è oggetto di discussione sia per quanto riguarda le modalità di finanziamento pubblico, sia per quelle di produzione. Alla radice del dibattito vi sono alcune questioni fondamentali. Qual è il modo più efficiente di produrre e diffondere ricerca? Quale dovrebbe essere il ruolo del settore pubblico e di quello privato nella produzione? Quali sono i trade-off tra efficienza ed equità? Si spende abbastanza per la ricerca? E ciò che si spende, è speso bene?

Etzkowitz e Leydesdorff (2000) con la tesi della tripla elica sostengono che le università e gli enti pubblici di ricerca oggi giocano un ruolo fondamentale nella produzione di invenzioni e innovazioni, necessarie allo sviluppo di un sistema industriale competitivo, in una società sempre più basata sulla conoscenza. Il settore pubblico della ricerca è formato, secondo la Senker (2001), da quelle istituzioni che si occupano di ricerca civile e dove i maggiori finanziamenti sono di natura pubblica; queste organizzazioni sono di proprietà pubblica o sotto il controllo di qualche pubblica autorità ed il loro scopo principale è quello di diffondere i risultati delle loro ricerche (in altri termini si esclude la ricerca militare). In Italia è da tempo diffusa la preoccupazione che il sistema innovativo nazionale (Lundvall e Johnson, 1993) non funzioni in modo soddisfacente e che il livello di risorse destinato non sia sufficiente a potenziare la rete scientifica italiana in termini di produzione e trasferimento dei risultati scientifici nel sistema economico. Inoltre è sorprendente che la convergenza di opinioni per quanto riguarda l'esistenza di carenze nel sistema scientifico, sia più ampia di quella relativa all'individuazione dei possibili rimedi. Il dibattito sulla ristrutturazione del settore della ricerca in alcuni paesi europei negli ultimi anni è stato recentemente enfatizzato sia a causa della riduzione dei finanziamenti pubblici, sia per la dominanza degli Stati Uniti e del Giappone nel campo delle *new technology* (Senker, 2001).

Gli studi su queste istituzioni in molti paesi industrializzati fra cui l'Italia, il Regno Unito e la Finlandia (Luwel et al., 1999), hanno un crescente interesse nel valutare le performance (risultati). La misurazione e valutazione della ricerca possono riflettere l'interesse dello Stato di ristrutturare il settore ed assegnare chiari obiettivi ai laboratori di ricerca in modo che siano gestiti in maniera efficace ed efficiente alla luce della diminuzione delle risorse pubbliche. Questa situazione ha spinto alcuni paesi, come ad esempio Regno Unito (Senker, 2001) e Italia (Coccia e Rolfo, 2002), ad

umentare la dimensione delle strutture, eliminare alcuni laboratori e ridurre l'attività in alcuni campi scientifici, espandendo contemporaneamente quella di altri. In questo processo di trasformazione lo Stato, usando la terminologia della teoria dei contratti, in qualità di principale, avrebbe degli obiettivi che sono spesso conflittuali con quelli degli organi di ricerca (agenti), soprattutto a causa di una conoscenza imperfetta delle azioni di questi ultimi (Radner, 1987; Hart e Holmstrom, 1985; Levinthal, 1988). Nel semplice modello del sistema della ricerca, il principale (governo) può avere come funzione obiettivo quella di massimizzare il valore aggiunto delle istituzioni meno produttive, cercando di livellare le performance. Questo obiettivo si può raggiungere identificando quali istituzioni siano ad alta produttività (HP) e a bassa produttività (LP). Nel presente lavoro l'idea è di costruire una funzione per misurare le R&D performance e lo stato di salute organizzativo degli enti pubblici di ricerca al fine di facilitare l'individuazione di laboratori più produttivi e di quelli meno produttivi. Lo scopo è proprio quello di distinguere queste strutture mediante l'applicazione dell'analisi discriminante al fine sia di valutare in maniera universale le R&D performance dei laboratori pubblici, sia di supportare le decisioni del *policy-maker* sul livello e la direzione del finanziamento pubblico alla ricerca.

Di fronte a tali problematiche, la sezione due esaminerà la misurazione della R&D performance nella letteratura economica e del management. La parte tre spiegherà dettagliatamente il modello di analisi elaborato. La parte quattro presenterà i risultati applicati sugli istituti del più grande ente pubblico di ricerca italiano, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, dove si produce e diffonde ricerca sia a livello nazionale, sia a livello internazionale. Il lavoro sarà chiuso da una discussione e da una serie di implicazioni di management e di policy.

2. Organizzazioni di ricerca e indicatori di performance

Il principale output del sistema ricerca è la conoscenza (Hare e Wyatt, 1992) che può presentarsi in diverse forme: informazione in articoli e libri, prototipi innovativi, brevetti, know-how in attività di consulenza o formazione incorporata nel personale. Questi output sono prodotti dall'attività di ricerca utilizzando le risorse erogate dallo stato o reperite sul mercato che sono investite in diversi modi: realizzazione di laboratori, acquisto di apparecchiature, libri e riviste, missioni, acquisto di materiale di consumo, pagamento borse di studio e così via. Il finanziamento pubblico alla ricerca può essere giustificato in due possibili maniere: la prima è quella della produzione di un prodotto culturale che istruisce ed intrattiene il pubblico (scoperta di una stella, di nuove specie animali, ecc.). Sebbene sia importante, non si ricorre a questo tipo di

argomentazioni quando si sostiene la ricerca pubblica. La linea che seguono i governi è la scienza come un investimento che genera dei ritorni in termini di progressi scientifico-tecnologici, incremento della competitività delle imprese, migliori standard di vita e quindi una maggiore ricchezza prodotta dalla nazione (Metcalf, 1999). Qualsiasi orientamento si consideri la conoscenza è prodotta per la maggior parte dai laboratori di ricerca pubblici che negli ultimi anni sono stati oggetto di forti pressioni da parte dei governi per migliorare la loro efficienza organizzativa. Gli enti pubblici di ricerca e le università, sono soggette sia in Italia, sia negli altri paesi avanzati all'influenza di una nuova cultura definita performance oriented (Ball e Wilkinson, 1994). Infatti il Regno Unito, verso la metà degli anni ottanta, costituì una commissione per fare una prima analisi sull'efficienza delle istituzioni universitarie. Il report della commissione, il cosiddetto Jarratt Report, raccomandava un numero di vie per migliorare il management delle organizzazioni di tipo scientifico-accademiche. Le vie da seguire erano: 1) un approccio integrato al decision making; 2) lo sviluppo e l'uso di una serie di indicatori di performance tenendo conto degli input ed output per migliorare l'efficienza e fare confronti tra le stesse istituzioni scientifiche (Jarrat, 1985). Un altro report, detto Morris (1990), raccomandava ai politecnici e *college* lo sviluppo di un insieme di indicatori di performance che avrebbero promosso gli interessi del settore scientifico. Questi indicatori, a differenza di quelli descritti nel precedente report, erano riferiti ad aree scientifiche e non alle singole strutture. West (1986) applicava una serie di indicatori di performance al processo di pianificazione strategica dell'università di Strathclyde, usando la matrice poli-direzionale all'interno della quale ogni dipartimento doveva collocarsi. Gli indicatori di performance per il posizionamento dei laboratori erano sia interni (fissavano la posizione dell'organizzazione sull'asse verticale), sia esterni (fissavano la posizione sull'asse orizzontale). Il comitato di progettazione di questa metodologia era talmente convinto della sua efficacia che uno dei membri votò per chiudere il proprio dipartimento (Ball e Wilkinson, 1994). Il DES (1991) pubblicò un report sull'uso di indicatori di performance nelle Higher educations e la ricerca mise in evidenza come molte istituzioni che usavano gli indicatori di performance miglioravano il management organizzativo ed il raggiungimento di obiettivi strategici.

Il sistema ricerca che produce beni e servizi con i suoi input, processi produttivi (di attività scientifica) ed output, è la funzione di tre variabili che si indicano rispettivamente con P=persone, B=beni, O=organizzazione; matematicamente si può definire la seguente notazione:

$$\text{Struttura di ricerca} = f(\text{Personale}, \text{Beni}, \text{Organizzazione}, \dots)$$

Il sistema della ricerca non si identifica con la somma delle tre componenti, ma è il risultato della loro combinazione secondo determinate regole che costituiscono la legge di funzionamento del sistema. Molti studi sulla misurazione delle performance degli organi di ricerca tengono conto solo di singoli indicatori di tipo bibliometrico (Narin e Hamilton, 1996), tecnometrico (brevetti) o produttivi che chiaramente forniscono indicazioni parziali e non sistemiche della produttività della struttura scientifica. Recenti sviluppi hanno creato indicatori che misurano tutti gli aspetti dell'attività degli organi scientifici e che sono poi accuratamente sintetizzati attraverso particolari forme di clustering (Geisler, 2000; Sexton, 1986; Rubenstein e Geisler, 1991). Geisler (1995) partendo da una serie di indici, derivò un indicatore globale con pesi normalizzati degli indici componenti. La costruzione di questi macro indicatori deve obbedire alle condizioni di ortogonalità, al fine di evitare il conteggio multiplo di misure nell'indicatore finale. La indipendenza delle misure facenti parte dell'indice finale è assicurata dai seguenti tre criteri: a) le misure selezionate devono essere il più ampio numero di caratteristiche; b) gli indicatori devono essere limitati per poterli raggruppare in piccoli insiemi che rappresentano il fenomeno; c) gli insiemi devono contenere indici che si escludono reciprocamente; inoltre, in genere all'interno i pesi dei vari componenti sono assegnati in modo arbitrario dal valutatore (Stainer e Nixon, 1997). Il macro indice ottenuto seguendo i suddetti criteri è detto fattore e fornisce un'approssimazione di come la scienza generi dei benefici per le organizzazioni che la producono (sorgente) e il sistema ricevente. Geisler (2000) parla di Fattore alfa=indice degli immediate output; Fattore beta=indice degli output intermedi; Fattore gamma=indice dei pre-ultimate output; Fattore omega=indice degli ultimate output. Il fattore beta, ad esempio, descrive come le imprese assorbono l'output della scienza e lo trasformano nel loro processo interno, mentre il fattore omega descrive l'impatto totale della scienza sulla società.

Nel cluster degli immediate output, i pesi normalizzati positivi sono assegnati ad ogni misura, di ogni indicatore, in modo tale che:

$$0 < W_{ia} < 1 \quad a = 1, 2, \dots, n(i) \quad e \quad \sum_{a=1}^{n(i)} d_{ia} w_{ia}$$

dove i=numero degli indicatori; n(i)=numero di misure dell'i-esimo indicatore. Così per ogni indicatore il valore è la somma delle misure pesate. Questi fattori sono strumenti per manager e policy maker per valutare la Science & Technology (S&T) a differenti livelli (ad esempio un policy maker si focalizzerà sul fattore omega).

In un precedente lavoro Coccia (2001) per misurare le R&D performance su più dimensioni, dopo aver costruito sette indici che consideravano tutti gli aspetti della vita degli organi di ricerca (finanziario, tecnologico e scientifico), fu elaborata una

combinazione, detta funzione *relev* (*research evaluation labs*), che aggregava gli indici e forniva un unico output: lo score R&D performance. Questo unico valore sintetizzava aspetti finanziari, tecnologici e scientifici dell'organizzazione di ricerca. Il modello di valutazione delle performance fu definito modello base poiché ad ogni operatore (indice) fu dato lo stesso peso nella funzione. Il presente lavoro ha come scopo quello di migliorare il modello base costruendo una funzione discriminante canonica che assegni differenti pesi ai vari indici in modo da avere uno strumento di misura più attendibile.

L'analisi discriminata è applicata nelle situazioni più diverse dal ricercatore che si trova spesso a dover classificare l'individuo, caratterizzato da un'insieme di misure di provenienza ignota, in diverse popolazioni date (Kostoris, 1981). Il primo a parlare di analisi discriminativa in questi termini e ad esporre una soluzione al problema fu R.A. Fisher nel 1936 al quale seguiranno dei metodi alternativi. Nell'analisi discriminante lineare, come nella tecnica delle componenti principali, si prova a ridurre il numero di caratteristiche per raggiungere la massima separazione fra le classi date. Questa metodologia ha avuto diverse applicazioni nelle istituzioni di ricerca ed accademiche, fra cui lo studio di Harris e Kaine (1994) che voleva investigare se fosse possibile predire l'appartenenza di un ricercatore ad uno dei seguenti gruppi (*low, average e high performers*) sulla base di una serie di variabili indipendenti rappresentate da preferenze e percezioni riguardanti la ricerca ed il loro ambiente. Nella presente ricerca dopo aver individuato due gruppi di istituti, rappresentati: a) da quelli con buona performance e quindi ad alta produttività; b) da quelli con una non-buona performance, quindi con bassa produttività; si è voluto costruire una funzione discriminata che assegni un istituto di ricerca ad uno dei due insiemi sulla base di una serie di variabili indipendenti rappresentati dalla dotazione finanziaria fornita dallo stato, dall'autofinanziamento, dal numero delle pubblicazioni nazionali ed internazionali e così via. Il dettaglio del metodo sarà descritto nel prossimo paragrafo.

3. Struttura e basi del modello

Come si possono distinguere gli istituti ad alta produttività da quelli a bassa? Come misurare la performance sistemica della struttura? Come aggregare i singoli indicatori di produttività scientifica? Nella presente sezione si cercherà di rispondere alle suddette domande attraverso un'attività di modellazione applicata sugli istituti di ricerca.

La struttura della metodologia è basata sull'individuazione di due insiemi complementari, caratterizzati rispettivamente da gruppi di istituti di ricerca con delle

patologie organizzative e di istituti con un'alta performance. In dettaglio i due insiemi sono così costruiti:

Istituti di ricerca ad alta produttività "HP = High Productivity" (insieme A)

I 30 istituti appartenenti a questo insieme A, appartenenti a diverse aree scientifiche, sono stati definiti nel documento del Piano triennale della ricerca del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) come organizzazioni che univano un'eccellenza scientifica ad un'elevata visibilità internazionale. Questi istituti nella loro attività si sono distinti per avere un ruolo di leader in programmi scientifici strategici del piano nazionale di ricerca italiano. Inoltre altri elementi caratterizzanti queste organizzazioni sono la spiccata multidisciplinarietà della loro attività e l'efficace integrazione con università, scuole superiori di alta formazione e mondo produttivo. Altre ricerche svolte hanno confermato la loro dinamicità ed elevata performance scientifica (Coccia, 2001; Coccia, 2001a).

Istituti di ricerca a bassa produttività "LP= Low Productivity" (insieme B)

Questo insieme B è formato da 30 istituti di ricerca, appartenenti a diverse aree scientifiche, che sono inseriti nel seguente gruppo per avere una o più delle seguenti caratteristiche: a) sono stati chiusi dal Consiglio Direttivo del CNR a causa degli elevati costi di gestione e scarsi output prodotti; b) operavano in linee di ricerca obsolete e con personale prossimo alla pensione, difficilmente convertibile in nuove linee scientifiche. Questo si traduceva in delle scarse performance; c) istituti che per due anni consecutivi avevano registrato bassi *R&D performance score* calcolati con la funzione relev (Coccia, 2001). Questi istituti avevano anche a livello nazionale una scarsa reputazione scientifica, inoltre le analisi organizzative condotte con metodologie di misurazione quali-quantitative (Coccia, 2001a) avevano fatto emergere come fra i dipendenti di alcune di esse, esistesse una scarsa soddisfazione e motivazione sul lavoro che si traduceva in basse performance annuali. Questi istituti infine erano caratterizzati dall'aver una prevalente cultura amministrativa e burocratica all'interno di uno scenario mondiale che privilegia gli skill di organizzazione e management strategico.

Proprietà degli insiemi A e B

1. $A \cap B = \emptyset$
2. $x \in A \setminus B \Leftrightarrow x \in A, x \notin B$.

Fissati i due insiemi o gruppi di riferimento di istituti, si investigherà se è possibile predire l'apparenza di un istituto, preso da una popolazione data, ad uno dei suddetti sottoinsiemi A o B, sulla base di una serie di variabili chiave.

Modello concettuale

$$P_i = f(R, TT, F, I)$$

dove:

P_i = R&D performance del laboratorio di ricerca i-esimo;

R = attività di ricerca che genera ad esempio pubblicazioni nazionali ed internazionali;

TT = attività di trasferimento tecnologico (consulenza brevetti, ecc.);

F = attività di formazione;

I = attività di insegnamento presso università.

Osservazione

Il modello concettuale sarà la base per misurare la performance della ricerca

Ipotesi 1

Tutti i laboratori di ricerca sono in grado di generare queste attività in modo uniforme nelle aree scientifiche.

Ipotesi 2

I laboratori più produttivi hanno una R&D performance superiore di quelli meno produttivi.

Formulazione ed identificazione del modello

Ipotesi 3

Le seguenti cinque variabili che riguardano i principali output prodotti all'interno del laboratorio di ricerca pubblico i-esimo sono considerati una proxy della grandezza performance della ricerca:

- Autofinanziamento (€) derivante dalle attività di trasferimento tecnologico dell'istituto verso i fruitori esterni
- Formazione è rappresentata dal numero di persone formate all'interno dell'istituto sotto forma di stageisti, tesisti, dottorandi, assegnisti e così via
- Insegnamento è il numero di corsi tenuti dai ricercatori dell'istituto presso università ed altre scuole
- Pubblicazioni Internazionali sono quelle apparse su riviste inserite nell'elenco dello Social Science Citation Index
- Pubblicazioni Nazionali sono quelle apparse su riviste a diffusione nazionale

Osservazione

Dalle variabili originarie si è calcolata la produttività generale sulla base della seguente formula:

$$\text{Produttività} = \frac{\text{valori assoluti delle variabili}}{\text{personale di ruolo}}$$

La distribuzione delle singole produttività sarà sottoposta ad un'analisi statistica descrittiva calcolando il range, il valore minimo e massimo, la somma, media, standard deviation e gli indici di Curtosi e Skewness. In particolare gli ultimi forniranno informazioni sulla normalità delle distribuzioni e nel caso in cui non fossero normali, i dati saranno corretti con la trasformazione più idonea per dei risultati finali più attendibili e robusti.

Nella ricerca sarà usata l'analisi discriminante come tecnica statistica di analisi di relazioni di causa-effetto. Questa tecnica infatti studia le differenze esistenti tra due o più gruppi di oggetti dovuti all'interagire di più variabili contemporaneamente. Le variabili saranno distinte in: a) di *raggruppamento* che esprimono per ciascuna osservazione l'appartenenza ad un gruppo specifico; b) *discriminanti* che sono utilizzate per distinguere le osservazioni tra i diversi gruppi. Le assunzioni di base della tecnica: sono le osservazioni devono appartenere a due o più gruppi mutuamente esclusivi; le variabili discriminanti devono essere quantitative e non correlate tra loro; le matrici di covarianza dei diversi gruppi devono essere uguali; i gruppi di casi appartengono ad una popolazione distribuita normalmente.

Sulla base delle precedenti assunzioni l'equazione (funzione discriminante) da calcolare assume la seguente forma:

$$S_m = b_{r0} + b_{r1}X_{1n} + b_{r2}X_{2n} + \dots + b_{rq}X_{qn}$$

dove:

r = numero dei gruppi

S_m = score della r-esima funzione discriminante per il caso n

X_{in} = valore della i-esima variabile discriminante per il caso n

B_{ri} = coefficiente relativo all'i-esima variabile discriminante nella r-esima funzione discriminante

Osservazione

Considerando il normale funzionamento di un laboratorio di ricerca pubblico ci si aspetta che tutti i segni dei coefficienti della equazione S_m siano positivi (+).

Date q variabili misurate su n unità distinte in r gruppi esiste la seguente relazione:

$$T=W+A$$

Dove T è la matrice simmetrica q×q delle varianze e codevianze totali, W è la matrice simmetrica q×q delle devianze e codevianze nei gruppi ed A è la matrice simmetrica q×q delle devianze e codevianze tra i gruppi. I parametri delle funzioni discriminanti sono gli elementi degli autovettori della matrice W⁻¹A. Il numero massimo di funzioni discriminanti che si possono individuare è così uguale al più piccolo tra i due numeri (r-1) e q tale che g=min[(r-1), q].

Validazione del modello

Le radici caratteristiche di W⁻¹A sono λ_h. A questo proposito il rapporto:

$$\frac{\lambda_h}{\sum_{h=1}^g \lambda_h}$$

fornisce un indice che (varia tra zero ed uno) misura il potere discriminante della h-esima funzione. Inoltre le correlazioni canoniche relative alle funzioni sono date da:

$$R_{ch} = \sqrt{\frac{\lambda_h}{(1 + \lambda_h)}}$$

il cui valore rende l'idea dell'effettivo potere discriminante.

Un altro modo per vedere se le funzioni hanno un potere discriminante è quello di utilizzare il test di Bartlett:

$$b_c = -(n - \frac{q+r}{2} - 1) \ln \Lambda_p$$

che ha una distribuzione χ² con (q-p)(r-p-1) gradi di libertà e, dove l'indice Λ di Wilks (misura della capacità discriminante residuale prima dell'introduzione di ciascuna funzione) può essere determinato in uno dei seguenti modi (salvo qualche piccola differenza dovuta ad errori di approssimazione nel calcolo di W⁻¹A e delle sue radici latenti):

$$\Lambda_p = \pi_{j=p+1}^g \frac{1}{(1 + \lambda_j)} \quad \Lambda = \frac{|W|}{|T|}$$

Se b_c è maggiore del valore che si trova sulle tavole della distribuzione χ² con (q-p)(r-p-1) gradi di libertà ed al livello di probabilità prescelto, si dovrà rifiutare l'ipotesi che sia nullo il potere discriminante delle rimanenti g-p funzioni e procedere alla determinazione della p+1 esima funzione discriminante (Sadocchi, 1980).

La relazione fra le variabili discriminatorie e le funzioni di discriminazione canonica si avrà presentando le prime ordinate in base all'intensità della correlazione all'interno della funzione. Il test di uguaglianza delle matrici di covarianza tra i gruppi si farà usando il test M di Box. La complessità e numerosità dei calcoli, dovuto all'elevato numero delle variabili sia dipendenti sia indipendenti, è stata superata grazie all'applicazione del package statistico SPSS® da cui sono tratti tutti i risultati descritti ed analizzati nelle prossime sezioni.

4. Modelli di misurazione della R&D performance

Il modello di misurazione delle R&D performance è stato costruito usando i dati del Consiglio Nazionale delle Ricerche italiano (CNR), ente che promuove, coordina e disciplina la ricerca scientifica italiana ai fini del progresso scientifico e tecnologico del Paese. L'attività scientifica istituzionale è svolta dai 200¹ istituti di ricerca, organi operativi a carattere permanente, aventi come fine la ricerca in relazione agli obiettivi programmatici del CNR e in linea con gli indirizzi generali della ricerca del paese. Gli istituti hanno sede e impianti forniti dallo stesso CNR che sostiene totalmente le spese di funzionamento. L'attuale organizzazione del CNR si articola in cinque aree scientifiche: 1) Scienze di base con organi di ricerca nel campo della matematica, fisica e chimica; 2) Scienze della vita con strutture appartenenti alle aree di medicina e biologia, agraria e biologia molecolare; 3) Scienze della terra e dell'ambiente (aree di geologia, ambiente ed habitat); 4) Scienze sociali ed umane che raggruppa istituti delle aree di storia, filosofia e filologia; scienze giuridiche e politiche; economia, sociologia e statistica; beni culturali; 5) Infine c'è l'area scienze tecnologiche, ingegneristiche ed informatiche formata da strutture operanti nell'area di ingegneria ed architettura, tecnologia ed informatica.

I dati analizzati sono quelli raccolti nel 2001 e al cui interno sono stati individuati gli insiemi A e B che presentavano istituti con i seguenti profili in termini di output prodotti e produttività delle attività di ricerca (tabella 1 e 2).

¹ La recente ristrutturazione dell'Ente attraverso un'accurata attività di fusione ha accorpato i 200 istituti di ricerca e i 110 centri, in 108 istituti di ricerca.

Tabella 1 – Analisi descrittiva delle variabili

Valori assoluti	Numero	Range	Minimo	Massimo	Somma	Media	Std.
Istituti ad alta performance (HP)							
<i>(insieme A)</i>							
Autofinanziamento (€)	30	5.681,03	16,94	5.681,03	26.855,76	986,53	1.208,23
Formazione (n. di persone)		61,00	1,00	62,00	452,00	18,08	15,53
Insegnamento (n. di corsi)		31,00	1,00	32,00	153,00	9,56	9,10
Pubblicazioni Internazionali (numero)		277,00	1,00	278,00	2.003,00	69,07	60,69
Pubblicazioni Nazionali (numero)		138,00	1,00	139,00	922,00	31,79	30,55
Istituti a bassa performance (LP)							
<i>(insieme B)</i>							
Autofinanziamento (€)	30	668,68	9,28	677,96	4.179,81	149,28	145,48
Formazione (n. di persone)		21,00	1,00	22,00	187,00	6,68	6,16
Insegnamento (n. di corsi)		10,00	1,00	11,00	72,00	3,79	2,64
Pubblicazioni Internazionali (numero)		136,00	1,00	137,00	1.107,00	36,90	33,71
Pubblicazioni Nazionali (numero)		43,00	1,00	44,00	578,00	19,27	11,97

Tabella 2 – Analisi descrittiva delle produttività

Produttività = $\frac{\text{valori assoluti}}{\text{personale di ruolo}}$	Numero	Range	Minimo	Massimo	Somma	Media	Std.
Istituti ad alta performance (HP)							
<i>(insieme A)</i>							
Autofinanziamento (€)	30	446,50	0,00	446,50	1.857,27	61,91	89,04
Formazione (n. di persone)		9,00	0,00	9,00	43,10	1,44	2,10
Insegnamento (n. di corsi)		32,00	0,00	32,00	53,56	1,79	5,85
Pubblicazioni Internazionali (numero)		27,00	0,00	27,00	179,20	5,97	7,19
Pubblicazioni Nazionali (numero)		19,50	0,00	19,50	93,35	3,11	4,66
Istituti a bassa performance (LP)							
<i>(insieme B)</i>							
Autofinanziamento (€)	30	39,88	0,00	39,88	196,55	6,55	7,81
Formazione (n. di persone)		1,00	0,00	1,00	8,97	0,30	0,25
Insegnamento (n. di corsi)		0,79	0,00	0,79	6,53	0,22	0,26
Pubblicazioni Internazionali (numero)		3,92	0,11	4,03	46,60	1,55	0,96
Pubblicazioni Nazionali (numero)		2,02	0,11	2,13	29,14	0,97	0,53

Le variabili indicate nella tabella 1 prima di diventare discriminati sono state trasformate in indicatori di produttività (dividendo il loro valore assoluto per il numero di personale di ricerca di ogni laboratorio) e siccome non rispettano una delle assunzioni di base dell'analisi discriminate, quella di distribuirsi normalmente, i valori sono stati trasformati in scala logaritmica in modo da avere una distribuzione che tende a quella di Gauss. Le variabili discriminati utilizzate per distinguere le osservazioni fra i diversi gruppi sono indicati nella seguente tabella 3 che mostra le rispettive analisi descrittive.

Tabella 3 – Analisi descrittiva delle variabili discriminanti

$\text{Log}_{10} \text{ Produttività} = \text{Log}_{10} \left(\frac{\text{valori assoluti}}{\text{personale di ruolo}} \right)$	Numero	Range	Minimo	Massimo	Somma	Media	Std.
Istituti ad alta performance (HP) (insieme A)							
Autofinanziamento (€)	30	2,07	3,86	5,94	130,91	4,85	0,52
Formazione (n. di persone)		2,35	-1,40	0,95	-1,64	-0,07	0,55
Insegnamento (n. di corsi)		2,66	-1,15	1,51	-0,56	-0,04	0,69
Pubblicazioni Internazionali (numero)		2,83	-1,40	1,43	15,28	0,53	0,56
Pubblicazioni Nazionali (numero)		2,21	-0,92	1,29	4,73	0,16	0,55
Istituti a bassa performance (LP) (insieme B)							
Autofinanziamento (€)	30	1,84	3,05	4,89	110,12	3,93	0,44
Formazione (n. di persone)		1,40	-1,40	0,00	-17,97	-0,64	0,40
Insegnamento (n. di corsi)		1,30	-1,40	-0,10	-11,61	-0,61	0,40
Pubblicazioni Internazionali (numero)		1,56	-0,96	0,61	2,24	0,08	0,38
Pubblicazioni Nazionali (numero)		1,29	-0,96	0,33	-2,75	-0,09	0,30

Un'altra variabile usata nel modello è quella di raggruppamento che è di tipo dicotomico (dummy) ed assume solo due valori, più precisamente $X_j=1$ (per istituti sani e HP=High Productivity, raggruppati nell'insieme A), $X_j=0$ per istituti con patologie organizzative o LP= Low Productivity. Questa variabile esprime per ciascuna osservazione la sua appartenenza ai gruppi o insiemi A o B.

L'analisi discriminante è stata applicata sia col metodo diretto (tutte le variabili discriminanti), sia con la tecnica Stepwise che utilizza come regola di selezione quella di minimizzare il lambda di Wilks; in tal caso il massimo numero di step è 10, il minimo livello di tolleranza è 0,001, il livello minimo di F ad entrare è 3,84 e il massimo livello di F a rimuovere è 2,71. L'ultimo metodo ha selezionato come variabili discriminanti del modello il Log_{10} Produttività della Formazione (entrata dopo il primo step), Log_{10} Produttività autofinanziamento (inclusa nell'analisi al secondo step) e Log_{10} Produttività corsi di insegnamento (inclusa nell'analisi al terzo step). Entrambi i modelli hanno una probabilità a priori per ogni gruppo pari allo 0,5%, inoltre hanno usato nell'analisi 32 (13 dell'insieme efficiente e 19 di quello non efficiente) dei 60 casi computerizzati. La tabella 4 mostra i centroidi, grandi centroidi e standard deviation delle variabili discriminanti per i due sottoinsiemi di istituti A e B.

Tabella 4 – Analisi descrittiva delle variabili discriminanti per insiemi A e B

Variabili discriminanti	Media			Standard deviation		
	Istituti HP (insieme A)	Istituti LP (insieme B)	Totale	Istituti HP (insieme A)	Istituti LP (insieme B)	Totale
Log ₁₀ Produttività = Log ₁₀ $\left(\frac{\text{valori assoluti}}{\text{personale di ruolo}}\right)$						
Autofinanziamento (€)	4,85	3,90	4,29	0,62	0,38	0,67
Formazione (n. di persone)	0,06	-0,67	-0,37	0,33	0,40	0,51
Insegnamento (n. di corsi)	-0,16	-0,61	-0,43	0,54	0,40	0,51
Pubblicazioni Internazionali (numero)	0,61	0,13	0,33	0,38	0,37	0,43
Pubblicazioni Nazionali (numero)	0,44	-0,12	0,11	0,53	0,27	0,48

Le correlazioni canoniche relative a ciascuna funzione discriminata (legame funzione-gruppi) sono relativamente alte e pari a $R^2_{c1}=0,8311$ nel caso del metodo di Wilks e $R^2_{c2}=0,8346$ nel caso di tutte le variabili. Questi valori rendono l'idea dell'effettivo potere discriminato delle due funzioni, anche se ci può essere un leggero gonfiamento poiché la parte delle due trasformate di X spiegate dalle r variabili dummy è espresso dal quadrato della correlazione canonica (tabella 5).

Tabella 5 – Analisi discriminate per metodi

Funzioni	Autovalore	$\frac{\lambda_1}{\lambda_j}$	Correlazione canonica	Lambda Wilks	Chi-quadrato	Gradi di libertà	Significatività
1. Metodo Stepwise di Wilks	2,23	100	0,831	0,309	33,44	3	0,00
2. Metodo diretto (tutte le variabili)	2,29	100	0,834	0,303	32,79	5	0,00

Il potere discriminante significativo delle due funzioni è confermato dal test di Bartlett che nel caso della prima funzione è $b_{c1}=33,44$. Sulle tavole della distribuzione Chi-quadrato per 3 gradi di libertà ed al livello di probabilità del 1% si legge il valore 16,266. Pertanto si dovrà rifiutare l'ipotesi di assenza di potere discriminante. *Coeteris paribus* nel caso del metodo diretto $b_{c1}=32,79$, con 5 gradi di libertà e 1%, si legge 20,515 e porta anche in tal caso al rifiuto dell'ipotesi nulla. In entrambi i casi il test è significativo all'1%.

La tabella 6 mostra le variabili discriminati ordinate in base alla dimensione della correlazione con le funzioni. Le variabili che hanno una correlazione superiore al 65% sono il Log₁₀ Produttività della Formazione e Log₁₀ Produttività autofinanziamento. Invece nella tabella 7 e 8 sono riportati i coefficienti non standardizzati e standardizzati delle funzioni discriminati canoniche con i relativi centroidi del gruppo.

Tabella 6 - Correlazione pooled all'interno dei gruppi tra variabili e funzione discriminante canonica

Variabili discriminanti	Variabili ordinate in base alla dimensione di correlazione all'interno della funzione	
	Funzione 1 Metodo Stepwise di Wilks	Funzione 2 Metodo diretto (tutte le variabili)
$\text{Log}_{10} \text{ Produttività} = \text{Log}_{10} \left(\frac{\text{valori assoluti}}{\text{personale di ruolo}} \right)$		
Formazione (n. di persone)	0,671	0,662
Autofinanziamento (€)	0,667	0,658
Pubblicazioni Nazionali (numero)	0,449	0,466
Insegnamento (n. di corsi)	0,330	0,435
Pubblicazioni Internazionali (numero)	0,285	0,326

Tabella 7 - Coefficienti della funzione discriminante canonica standardizzati e non

Variabili discriminanti	Funzione 1 Metodo Stepwise di Wilks		Funzione 2 Metodo diretto (tutte le variabili)	
	Standardizzati	Non standardizzati	Standardizzati	Non standardizzati
$\text{Log}_{10} \text{ Produttività} = \text{Log}_{10} \left(\frac{\text{valori assoluti}}{\text{personale di ruolo}} \right)$				
Autofinanziamento (€)	0,696	1,436	0,674	1,389
Formazione (n. di persone)	0,562	1,521	0,498	1,347
Insegnamento (n. di corsi)	0,478	1,029	0,467	1,007
Pubblicazioni Internazionali (numero)			0,176	0,483
Pubblicazioni Nazionali (numero)			-0,003	-0,00871
(Costante)		-5,151		-5,178

Tabella 8 - Funzioni discriminanti canoniche valutata sull'osservazione media (centroide)

	Funzione 1 Metodo Stepwise di Wilks	Funzione 2 Metodo diretto (tutte le variabili)
1. Insieme A	1,749	1,773
2. Insieme B	-1,197	-1,213

Il test di uguaglianza delle matrici di covarianza di gruppo, usando il Box di M è riportato nella tabella 9. Infine nella tabella 10 mostra la sintesi dei risultati che evidenzia come in entrambi i casi la percentuale di casi correttamente classificati è pari all'86,67%.

Tabella 9 - Test di uguaglianza della matrice di covarianza tra i gruppi usando il Box M

	Box di M	F approssimata	Gradi di libertà		Significatività
1. Metodo Stepwise di Wilks	13,815	2,036	6,0	4469,5	0,0574
2. Metodo diretto (tutte le variabili)	43,881	2,359	15,0	2651,5	0,0023

Tabella 10 - Classificazione dei risultati finali

Metodo Stepwise di Wilks	% di appartenenza ai gruppi predefiniti			
	Gruppo	Numero di casi	A	B
Metodo diretto (tutte le variabili)				
Insieme A (istituti HP)	A	30	25 (83,3%)	5 (16,7%)
Insieme B (istituti LP)	B	30	3 (10%)	27 (90%)
Percentuale di casi correttamente classificati: 86,67%				

Applicando le funzioni discriminanti ottenute (il metodo diretto e di Wilks) sui 200 istituti di ricerca del Consiglio nazionale delle ricerche italiano, con dati riferiti al periodo 2001, emerge come poco più del 20% degli istituti cadono nell'insieme delle strutture HP (tabella 11). Inoltre i laboratori classificati in questo insieme sono quelli con una struttura di dimensione intermedia (né troppo grande, né troppo piccola) rispetto agli istituti di ricerca attualmente esistenti.

Tabella 11 – Risultati dell'analisi discriminante sugli istituti CNR – Dati 2001

	Metodo Stepwise di Wilks		Metodo diretto (tutte le variabili)	
	Insiemi HP	Insiemi LP	Insiemi HP	Insiemi LP
Numero totale istituti 200	45	155	43	157
Media				
□ Dotazione (€)	330.553,85	219.632,86	305.522,99	228.392,73
□ Costo del personale (€)	1.472.514,54	1.038.573,99	1.301.668,57	1.107.718,81
□ Personale	26	21	23	22
□ Autofinanziamento (€)	789,41	254,07	789,20	284,95
□ Formazione (n. di persone)	18	8	16	9
□ Insegnamento (n. di corsi)	10	5	10	5
□ Pubblicazioni Internazionali (numero)	67	40	72	40
□ Pubblicazioni Nazionali (numero)	40	20	39	21

5. Discussione e implicazioni di politica e management della ricerca

La presente discussione parte dalla considerazione che i laboratori di ricerca pubblici non sono delle imprese private ma hanno una differente missione istituzionale ed operano in differenti ambienti. Nelle imprese private la misurazione delle performance può essere facile grazie a misure come il profitto e/o il fatturato in un periodo di tempo (ad esempio anno). Inoltre nel campo privato la teoria neoclassica ci ha insegnato che le imprese massimizzano i profitti (Varian, 1980), mentre quella comportamentistica (Cyert e March, 1963) mostra come l'obiettivo dell'impresa è

tenere un comportamento soddisfacente (satisficing), perseguendo cinque obiettivi: quello della produzione; delle scorte; vendite; quote di mercato controllate e del profitto.

La misurazione delle performance nel comparto della ricerca può risultare difficoltoso per una serie di ragioni: in primis ci troviamo di fronte ad un mercato imperfetto, soprattutto per l'assenza dei prezzi che rende la misura dell'efficienza difficile. Inoltre nelle istituzioni scientifiche gli obiettivi sono più complessi di quelli riscontrabili nelle imprese private. Un'università o ente pubblico di ricerca dovrebbe massimizzare il prestigio che a sua volta è funzione di altre variabili che non sono facilmente misurabili. Molti istituti che svolgono ricerca sono pubblici e finanziati dal governo che può desiderare di massimizzare il valore aggiunto per la società. L'efficienza sociale richiede un'ampia disseminazione dei risultati della ricerca e una volta diffusi, la nuova conoscenza diviene un bene pubblico (Arrow, 1962) e questo conduce al fallimento del mercato. Inoltre le forze di mercato non operano per uguagliare l'efficienza delle varie istituzioni e questo sembra giustificare la persistenza di gap emersi fra le varie istituzioni scientifiche.

Il modello costruito nel presente lavoro ha prodotto le due seguenti funzioni discriminanti canoniche:

$$M_1 = -5,151 + 1,436X_1 + 1,521X_2 + 1,029X_3 \text{ (metodo di Wilks)}$$

$$M_2 = -5,178 + 1,389X_1 + 1,347X_2 + 1,007X_3 + 0,483 X_4 - 0,00871X_5 \text{ (metodo diretto)}$$

dove:

X_1 = Autofinanziamento (€)

X_2 = Formazione (n. di persone)

X_3 = Insegnamento (n. di corsi)

X_4 = Pubblicazioni Internazionali (numero)

X_5 = Pubblicazioni Nazionali (numero)

La loro applicazione sui 200 istituti del CNR italiano ha fatto emergere come il 22,5% dei laboratori pubblici di ricerca siano appartenenti al gruppo HP ed abbiano una dimensione leggermente superiore a quelli appartenenti all'insieme dei LP. Questo porta ad una serie di considerazioni importanti. L'argomentazione a favore dell'esistenza di scala nella produzione scientifica è dovuta ad una serie di fattori (Johnston, 1993; 1998) come quello che esisterebbe una soglia critica al di sotto del quale i ricercatori non riescono ad attivare significative collaborazioni; inoltre l'attività amministrativa è caratterizzata da costi che hanno almeno parzialmente un andamento costante rispetto al volume di attività scientifica e così le piccole strutture hanno costi di gestione più elevati (Bonaccorsi, 2001); infine le grandi strutture possono investire maggiormente le

risorse in grandi progetti rischiosi. La conclusione degli studi sui redimenti di scala nei team di ricerca, mostrano come alcuni sostengono un loro aumento, altri una diminuzione ed altri ancora un mix dei due (Hare e Wyatt, 1988). Hicks e Skea (1989) analizzando la relazione fra dimensione e output, suggeriscono che sebbene i dipartimenti più grandi sono più produttivi, questa dipendenza è estremamente debole e può essere facilmente spiegata con caratteristiche non legate alla dimensione. Attualmente il Cnr su 200 istituti ha 32 che hanno una dotazione media superiore a 413.000 €, e 51 dipendenti (media), e più di 90 con una dotazione media minore a 181.000 € e 11 dipendenti (media). I risultati emersi dall'analisi discriminante mostrano come le strutture HP non si collocano né fra quelle grandi, né fra quelle piccole ma ad una dimensione intermedia rappresentata da 300-330.000 € di dotazione ed un personale di ricerca di 23-26 unità. L'attuale riorganizzazione complessiva dell'ente Cnr affrontando tra l'altro l'aspetto dimensionale (decreto legislativo 30 gennaio 1999, n.19, art. 8) sta razionalizzando gli istituti di ricerca "mediante potenziamento dei poli di eccellenza, fusioni, trasformazioni e soppressioni"; pur mancando espressioni come "istituti di adeguate dimensioni" o "con massa critica sufficiente". Il processo di riforma prevede come le attuali 200 strutture siano accorpate in 108 nuovi istituti. Non si sa a priori se questa politica di riorganizzazione porterà a delle dimensioni paragonabili a quelle emerse nella presente ricerca e soprattutto se genererà un miglioramento delle performance scientifiche delle strutture, ma è in ogni caso un importante punto di svolta. Chiaramente quest'ultima considerazione non deve prescindere da ambienti di ricerca stimolanti e dell'attribuzione di risorse alla ricerca, poiché queste ultime influenzano in maniera importante la soddisfazione sul lavoro, la motivazione, il coinvolgimento e quindi la R&D performance. I modelli di analisi discriminante usati nella presente ricerca per valutare la performance dei laboratori pubblici di ricerca, alla stessa stregua di quanto fece Altman (1978) per valutare la solvenza delle imprese private, utilizzano una serie di variabili discriminanti basate sulle produttività relative dei vari output delle strutture. Il problema che può essere sollevato è se gli indicatori di performance e le analisi statistico-matematiche possono da soli essere sufficienti a valutare le performance delle strutture pubbliche di ricerca e lo stato di salute organizzativa. Il rapporto Morris (1990) sosteneva che la *peer review* sebbene sia soggetto a delle stime soggettive, può offrire le opportunità per una maggiore analisi delle istituzioni rispetto agli indicatori di performance considerati singolarmente. Questi due strumenti, a mio avviso, dovrebbero essere complementari l'uno con l'altro. In assenza di indicatori di performance gli elementi di giudizio potrebbero essere troppo grandi, mentre fidarsi solo di indici e tecniche statistiche potrebbe essere molto pericoloso. Gli indicatori di performance (Page, 1989) sono dei buoni strumenti di

management della strutture R&S, ma hanno il punto di debolezza di non fornire un valido supporto alla politica scientifica e tecnologica di un Paese e, quest'ultima, nel campo della ricerca assume una importanza fondamentale. Questo può essere fatto solo, con mirati interventi di politica della ricerca che introduca maggiori incentivi attraverso ad esempio premi ai ricercatori per articoli internazionali pubblicati su importanti riviste, alte percentuali di profitti generati dalla realizzazione di brevetti all'interno delle strutture pubbliche agli inventori-ricercatori Cnr (al pari dei liason office di alcune università americane), l'assunzione di giovani ricercatori, l'aumento dello stipendio dei ricercatori in base alla produttività totale degli istituti di ricerca, un percorso di carriera e promozioni certo e legato ad un certo numero di meriti scientifici raggiunti con pubblicazioni, brevetti e così via. In presenza di alte motivazioni e ambienti stimolanti, Harris e Kaine (1994) hanno verificato come i ricercatori anche dopo aver raggiunto il massimo della loro carriera, continuano a pubblicare e sono considerati *high performer*.

Confrontando gli output degli istituti HP con quelli LP nel presente studio si è visto come i primi possiedano un livello di produzione scientifica in termini di personale in formazione, corsi di insegnamento tenuti dai ricercatori, numero di pubblicazioni nazionali ed internazionali che è di oltre il 50% superiore a quello dei LP (insieme B). Una politica scientifica di livellamento fra le varie strutture di ricerca dovrebbe essere, oltre alle misure di concentrazione organizzativa già intraprese, quella di assumere ricercatori altamente motivati come mezzo per incrementare la produttività scientifica dei laboratori pubblici ed aumentare così le ricadute positive in termini di conoscenza e innovazione nel sistema economico. Inoltre il cadere nell'area della regione A o B non deve essere vista in maniera insanabile poiché nel campo della ricerca gli output dei dipartimenti che pubblicano poco è solo di poco inferiore a quelli che pubblicano di più e quindi HP (Johnes, 1992). Harris e Kaine (1994) hanno verificato come livelli di alta performance siano associati ad una forte motivazione a intraprendere le ricerche, ad un alto grado di interazione con altri scienziati e a lavorare in ambienti stimolati per la ricerca che aumentano la soddisfazione (Coccia, 2001). Le strutture LP invece sono caratterizzate da scarse performance sia per cause ambientali (riduzione dei fondi, cambiamenti delle traiettorie tecnologiche), sia per problemi organizzativi come ad esempio i conflitti interni nella scelta della direzione che associati ad altri problemi, alimentano la cosiddetta inefficienza X (Leibenstein, 1966). Inoltre bisogna notare come nell'allocazione delle risorse, ci sia una forte influenza di lobby politiche e scientifiche che fa sì come le risorse siano sempre dirette a quelle strutture dove la spesa per la ricerca già ammonta ad una percentuale elevata del budget. Studi svolti da Hare e Wyatt (1992) evidenziano come le politiche di finanziamento abbiano degli effetti sulle università forti che sono sempre più potenziate a scapito di quelle

meno forti che vedono sempre più diminuire le loro risorse. Lo stimolo per l'insieme delle strutture LP potrebbe essere quello di pagare degli incentivi a chi pubblica di più (Graves et al., 1982) che ha delle ripercussioni positive sulla carriera personale, sulle performance e reputazione scientifica dell'istituto. Una politica, molto spesso non discussa, potrebbe essere quella di riallocare anche lo staff in modo da poter scegliere di lavorare in quelle strutture che hanno linee di ricerca e personale più confacenti alle proprie attitudini personali di ricerca.

In Italia aspetti esogeni (riduzione dei fondi alla ricerca), nonché endogeni (l'utilizzo di indicatori e modelli per valutare la R&D performance) hanno aiutato i laboratori di ricerca a essere più consci della loro missione, ad aumentare le performance individuali dei ricercatori e ad un uso efficace delle risorse esistenti riducendo (aumentando) l'inefficienza (efficienza) X. Questo provocò come si evidenzia dalla nella figura 1 un inversione di tendenza delle principali fonti di finanziamento interne ed esterne del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Una serie di cause esogene come la costante diminuzione (a partire dalla prima metà degli anni novanta) delle dotazioni pubbliche assegnate agli enti di ricerca, le ondate di ristrutturazioni annunciate ed ancora in fase di completamento, nonché l'introduzione di un primo sistema di valutazione, spinse ad un cambiamento endogeno ai laboratori di ricerca rappresentato dal mutato approccio dei ricercatori Cnr nei confronti del mercato, visto come fonte importante per reperire le fondamentali risorse finanziarie necessarie allo svolgimento dell'attività scientifica di ricerca, che provocò un forte incremento dell'autofinanziamento. Questa tendenza apparentemente positiva può avere un rovescio della medaglia (figura 2) come già osservato da Hare e Wyatt (1992) nel Regno Unito, dove alla fine degli anni settanta un taglio delle risorse alla ricerca provocò dei notevoli cambiamenti nelle istituzioni di ricerca ed accademiche spostandole verso attività capaci di captare moneta dal mercato; questo trasformò gli enti di ricerca in organizzazioni focalizzate sulla consulenza e la ricerca applicata (si possono definire questi laboratori *technology transfer oriented*), con ripercussioni negative sulla ricerca pura e quindi sullo sviluppo di lungo periodo del paese (Senker, 2001; i laboratori che enfatizzano questi ultimi aspetti sono definiti *research oriented*, Coccia e Rolfo, 2002). Un altro pericolo di quest'ultima tendenza è di disincentivare molti giovani alla carriera di ricercatori con danni incalcolabili nella generazione interna della conoscenza scientifica (Senker, 2001), oltreché ad una forte dipendenza da paesi esteri (qualora sia possibile) per l'acquisizione (ad elevati costi) di conoscenze tecniche ed innovazioni strategiche alla competitività industriale ed allo sviluppo economico, con danni anche sulla struttura occupazionale. La speranza è che i policy maker non considerino l'autofinanziamento della ricerca un perfetto sostituto del finanziamento pubblico

poiché in tal modo si provocherebbero, nei prossimi decenni, dei danni irreversibili per il sistema innovativo ed economico dell'Italia, oltre al già noto fallimento del mercato della ricerca (Arrow, 1962).

Figura 1 - Dinamica delle risorse e comportamento strategico degli istituti

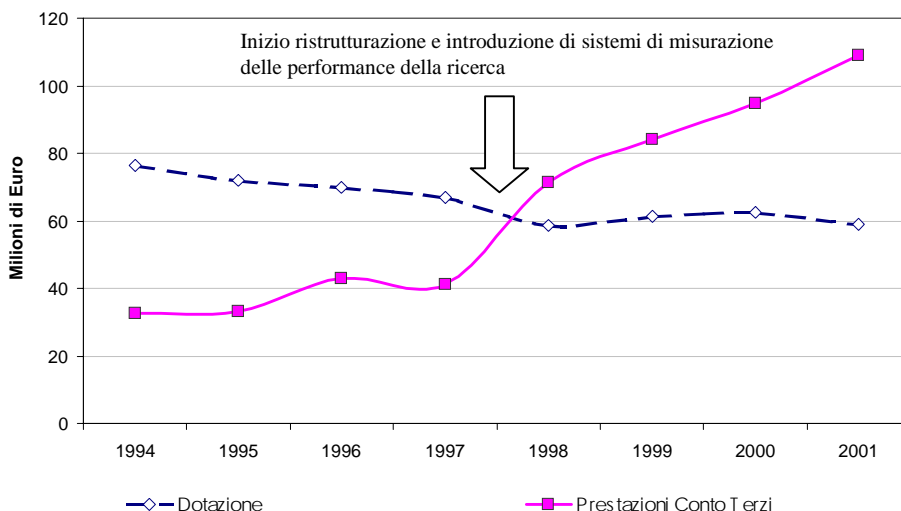


Figura 2 - Comportamento strategico degli istituti di ricerca e Matrice SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Threats)

<p><i>Strength (punti di forza)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Incremento dell'autofinanziamento <input type="checkbox"/> Risparmio del finanziamento pubblico <input type="checkbox"/> Maggiore ricerca applicata 	<p><i>Weakness (punti di debolezza)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Riduzione delle risorse nella ricerca di base <input type="checkbox"/> Focalizzazione sull'attività di consulenza
<p><i>Opportunities (opportunità)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Supporto della competitività delle imprese nel breve termine 	<p><i>Threats (Minacce)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Riduzione delle risorse investite nello progresso scientifico e tecnologico del paese nel lungo termine

Bibliografia

- Altman E.I., 1978, "Financial application of discriminant analysis: a clarification", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 13, n. 1, pp. 185-195.
- Arrow K., 1962, "Economic welfare and the allocation of resources for invention", in R.R. Nelson (ed.), *The rate and direction of inventive activity: economic and social factors*, Princeton, Princeton University Press.
- Ball R., Wilkinson R., 1994, "The use and abuse of performance indicators in UK higher education", *Higher Education*, n. 27, pp. 417-427.
- Bonaccorsi A., 2001, *La scienza come impresa. Contributi alla analisi economica della scienza e dei sistemi nazionali di ricerca*, Milano, F. Angeli.
- Brown M.G., Svenson R.A., 1998, "Measuring R&D Productivity", *Research Technology Management*, vol. 41, n. 6, pp. 30-35.
- Coccia M., 2001, "A basic model for evaluating R&D performance: theory and application in Italy", *R&D Management*, vol. 31, n. 4, 453-464.
- Coccia M., 2001a, "Satisfaction, work involvement and R&D performance", *International Journal Human Resources Development and Management*, vol. 1, n. 2-3-4, pp. 268-282.
- Coccia M., Rolfo S., 2002, "Technology transfer analysis in the Italian National Research Council", *Technovation*, n. 22, pp. 291-299.
- Cyert R. M., March J. G., 1963, *A Behavioural theory of the Firm*, Prentice-Hall.
- DES, 1991, "Performance Indicators in Higher Education", *Report by HMI* (ref. 14/91/NS), HMSO.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L., 2000, "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, n. 29, pp. 109-123.
- Geisler E., 1992, "Evaluation of R&D: Approaches, Methods, and Techniques", Paper presented at the TIMS/ORSA National Meeting, Orlando, FL, April 24-29.
- Geisler E., 1995, "An Integrated Cost-Performance Model of Research and Development Evaluation", *Omega*, vol. 23, n. 3, pp. 281-294.
- Geisler E., 2000, *The Metrics of Science and Technology*, Quorum Books, Westport, Connecticut, London.
- Graves P.E., Marchand J.R., Thompson R., 1982, "Economics Departmental Ranking: Research Incentives, Constraints, and Efficiency", *The American Economic Review*, vol. 72, n. 5, pp. 1131-1141.
- Hare P.G., Wyatt G.J., 1988, "Modelling the Determinant of Research Output in British Universities" *Research Policy*, n. 17, pp. 315-28.
- Hare P.G., Wyatt G.J., 1992, "Economics of Academic Research and its Implications for Higher Education", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 8, n. 2, pp. 48-66.

- Harris G., Kaine G., 1994, "The determinants of research performance: a study of Australian university economists", *Higher Education*, n. 27, pp. 191-201.
- Hart O., Holmstrom B., 1985, "Theory of contracts" in T. Bewley (ed.) *Advances in economic theory*, Cambridge university press, Cambridge.
- Hicks D., Skea J., 1989, "Is big really matter", *Physics World*, December, 31-34.
- Jarrat Report, 1985, *Report of Steering Committee for Efficiency Studies in University London*, CVCP.
- Johnes G., 1992, "Performance Indicators in Higher Education: A survey of recent Work", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 8, n. 2, pp. 19-34.
- Johnston R., 1993, "Effects of resource concentration on research performance", in *Higher Education*, n. 28.
- Johnston R., 1995, "Research impact quantification", in *Scientometrics*, n. 34, pp. 415-426.
- Kostoris A., 1981, *Elementi di analisi statistica multivariata*, Franco Angeli, Milano.
- Leibenstein, H., 1966, "Allocative Efficiency versus «X-Efficiency»", *The American Economic Review*, 56, pp. 392-415.
- Levinthal D., 1988, "A survey of agency models of Organizations", *Journal Economic Behavior and Organization*, pp. 153-186.
- Lundvall B. A., Johnson B., 1993, "Catching-up and institutional learning under post-socialism" in: J. Hauser, B. Jessop & K. Nielsen (eds.), *Institutional frameworks of market economies*, Avebury, Aldershot.
- Luwel M., Noyons C.M. and Moed F., 1999, "Bibliometric assessment of research performance in Flanders: policy background and implications", in *R&D Management*, vol. 29, n. 2, pp. 133- 141.
- Metcalfe J. S., 1999, "L'innovazione come problema europeo: vecchie e nuove prospettive sulla divisione del lavoro nel processo innovativo", in Antonelli C. (a cura di), *Conoscenza tecnologica*, Edizioni Fondazione Giovanni Agnelli, Torino.
- Morris Report, 1990, *Performance Indicators, Report of a Committee Enquiry chaired by Mr. Alfred Morris*, PCFC.
- Narin F., Hamilton K.S., 1996, "Bibliometric performance measures", in *Scientometric*, n. 36, pp. 293-310.
- Page E.S., 1989, "Management statistics and performance indicators in British Universities", Paper presented at the 11th *European Association for Institutional Research Forum*, Trier, 27-30 August.
- Radner R., 1987, "Decentralization and incentives" in T. Groves, R. Radner, S. Reiter (ed.) *Information, incentives and economic mechanisms*, Blackwell, Oxford.
- Rubenstein A., Geisler E., 1991, "Evaluating the Outputs and Impacts of R&D/Innovation", *International Journal of Technology Management*, Special publication on the Role of Technology in Corporate Policy, pp. 181-204.
- Sadocchi S., 1980, *Manuale di analisi statistica multivariata*, Franco Angeli, Milano.

- Senker J., 2001, "Changing organisation of public sector research in Europe-implications for benchmarking human resources in RTD", *Paper prepared for Human resources in RTD session of the "The contribution of European socio-economic research to the benchmarking of RTD policies in Europe"*, Conference, Brussels, March 15-16.
- Sexton T.R., 1986, "The Methodology of Data Envelopment Analysis", in R.H. Silkman (ed.), *Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis*, San Francisco, Jossey Bass.
- SPSS inc. SPSS 8.0 Guide to Data Analysis
- Stainer A., Nixon W., 1997, "Productivity and Performance, Measurement in R&D", *International Journal of Technology Management*, vol. 13, n. 5-6, pp. 486-496.
- Stiglitz J., 1989, *Economics of Public Sector*, Norton & Company, NY.
- Varian H., 1990, *Microeconomics Analysis*, Norton.
- West, 1986, "The use of Performance Indicators in Decision Making in the University of Strathclyde", Paper to OECD/CERI IMHE Programme's Special Topic Workshop, Paris, 8-10 December.

WORKING PAPER SERIES (2002-1993)

2002

- 1/02 *La valutazione dell'intensità del cambiamento tecnologico: la scala Mercalli per le innovazioni*, by Mario Coccia, January
- 2/02 SERIE SPECIALE IN COLLABORAZIONE CON HERMES. *Regulatory constraints and cost efficiency of the Italian public transit systems: an exploratory stochastic frontier model*, by Massimiliano Piacenza, March
- 3/02 *Aspetti gestionali e analisi dell'efficienza nel settore della distribuzione del gas*, by Giovanni Fraquelli and Fabrizio Erbetta, March
- 4/02 *Dinamica e comportamento spaziale del trasferimento tecnologico*, by Mario Coccia, April
- 5/02 *Dimensione organizzativa e performance della ricerca: l'analisi del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, by Mario Coccia and Secondo Rolfo, April
- 6/02 *Analisi di un sistema innovativo regionale e implicazioni di policy nel processo di trasferimento tecnologico*, by Monica Cariola and Mario Coccia, April
- 7/02 *Analisi psico-economica di un'organizzazione scientifica e implicazioni di management: l'Istituto Elettrotecnico Nazionale "G. Ferraris"*, by Mario Coccia and Alessandra Monticone, April
- 8/02 *Firm Diversification in the European Union. New Insights on Return to Core Business and Relatedness*, by Laura Rondi and Davide Vannoni, May
- 9/02 *Le nuove tecnologie di informazione e comunicazione nelle PMI: un'analisi sulla diffusione dei siti internet nel distretto di Biella*, by Simona Salinari, June
- 10/02 *La valutazione della soddisfazione di operatori di aziende sanitarie*, by Gian Franco Corio, November
- 11/02 *Analisi del processo innovativo nelle PMI italiane*, by Giuseppe Calabrese, Mario Coccia and Secondo Rolfo, November
- 12/02 *Metrics della Performance dei laboratori pubblici di ricerca e comportamento strategico*, by Mario Coccia, September
- 13/02 *Technometrics basata sull'impatto economico del cambiamento tecnologico*, by Mario Coccia, November

2001

- 1/01 *Competitività e divari di efficienza nell'industria italiana*, by Giovanni Fraquelli, Piercarlo Frigero and Fulvio Sugliano, January
- 2/01 *Waste water purification in Italy: costs and structure of the technology*, by Giovanni Fraquelli and Roberto Giandrone, January
- 3/01 SERIE SPECIALE IN COLLABORAZIONE CON HERMES. *Il trasporto pubblico locale in Italia: variabili esplicative dei divari di costo tra le imprese*, by Giovanni Fraquelli, Massimiliano Piacenza and Graziano Abrate, February
- 4/01 *Relatedness, Coherence, and Coherence Dynamics: Empirical Evidence from Italian Manufacturing*, by Stefano Valvano and Davide Vannoni, February
- 5/01 *Il nuovo panel Ceris su dati di impresa 1977-1997*, by Luigi Benfratello, Diego Margon, Laura Rondi, Alessandro Sembenelli, Davide Vannoni, Silvana Zelli, Maria Zittino, October
- 6/01 *SMEs and innovation: the role of the industrial policy in Italy*, by Giuseppe Calabrese and Secondo Rolfo, May
- 7/01 *Le martingale: aspetti teorici ed applicativi*, by Fabrizio Erbetta and Luca Agnello, September
- 8/01 *Prime valutazioni qualitative sulle politiche per la R&S in alcune regioni italiane*, by Elisa Salvador, October
- 9/01 *Accords technology transfer-based: théorie et méthodologie d'analyse du processus*, by Mario Coccia, October
- 10/01 *Trasferimento tecnologico: indicatori spaziali*, by Mario Coccia, November
- 11/01 *Does the run-up of privatisation work as an effective incentive mechanism? Preliminary findings from a sample of Italian firms*, by Fabrizio Erbetta, October
- 12/01 SERIE SPECIALE IN COLLABORAZIONE CON HERMES. *Costs and Technology of Public Transit Systems in Italy: Some Insights to Face Inefficiency*, by Giovanni Fraquelli, Massimiliano Piacenza and Graziano Abrate, October
- 13/01 *Le NTBFs a Sophia Antipolis, analisi di un campione di imprese*, by Alessandra Ressico, December

2000

- 1/00 *Trasferimento tecnologico: analisi spaziale*, by Mario Coccia, March
- 2/00 *Poli produttivi e sviluppo locale: una indagine sulle tecnologie alimentari nel mezzogiorno*, by Francesco G. Leone, March
- 3/00 *La mission del top management di aziende sanitarie*, by Gian Franco Corio, March

- 4/00 *La percezione dei fattori di qualità in Istituti di ricerca: una prima elaborazione del caso Piemonte*, by Gian Franco Corio, March
- 5/00 *Una metodologia per misurare la performance endogena nelle strutture di R&S*, by Mario Coccia, April
- 6/00 *Soddisfazione, coinvolgimento lavorativo e performance della ricerca*, by Mario Coccia, May
- 7/00 *Foreign Direct Investment and Trade in the EU: Are They Complementary or Substitute in Business Cycles Fluctuations?*, by Giovanna Segre, April
- 8/00 *L'attesa della privatizzazione: una minaccia credibile per il manager?*, by Giovanni Fraquelli, May
- 9/00 *Gli effetti occupazionali dell'innovazione. Verifica su un campione di imprese manifatturiere italiane*, by Marina Di Giacomo, May
- 10/00 *Investment, Cash Flow and Managerial Discretion in State-owned Firms. Evidence Across Soft and Hard Budget Constraints*, by Elisabetta Bertero and Laura Rondi, June
- 11/00 *Effetti delle fusioni e acquisizioni: una rassegna critica dell'evidenza empirica*, by Luigi Benfratello, June
- 12/00 *Identità e immagine organizzativa negli Istituti CNR del Piemonte*, by Paolo Enria, August
- 13/00 *Multinational Firms in Italy: Trends in the Manufacturing Sector*, by Giovanna Segre, September
- 14/00 *Italian Corporate Governance, Investment, and Finance*, by Robert E. Carpenter and Laura Rondi, October
- 15/00 *Multinational Strategies and Outward-Processing Trade between Italy and the CEECs: The Case of Textile-Clothing*, by Giovanni Balcet and Giampaolo Vitali, December
- 16/00 *The Public Transit Systems in Italy: A Critical Analysis of the Regulatory Framework*, by Massimiliano Piacenza, December

1999

- 1/99 *La valutazione delle politiche locali per l'innovazione: il caso dei Centri Servizi in Italia*, by Monica Cariola and Secondo Rolfo, January
- 2/99 *Trasferimento tecnologico ed autofinanziamento: il caso degli Istituti Cnr in Piemonte*, by Mario Coccia, March
- 3/99 *Empirical studies of vertical integration: the transaction cost orthodoxy*, by Davide Vannoni, March
- 4/99 *Developing innovation in small-medium suppliers: evidence from the Italian car industry*, by Giuseppe Calabrese, April
- 5/99 *Privatization in Italy: an analysis of factors productivity and technical efficiency*, by Giovanni Fraquelli and Fabrizio Erbetta, March
- 6/99 *New Technology Based-Firms in Italia: analisi di un campione di imprese triestine*, by Anna Maria Gimigliano, April
- 7/99 *Trasferimento tacito della conoscenza: gli Istituti CNR dell'Area di Ricerca di Torino*, by Mario Coccia, May
- 8/99 *Struttura ed evoluzione di un distretto industriale piemontese: la produzione di casalinghi nel Cusio*, by Alessandra Ressico, June
- 9/99 *Analisi sistemica della performance nelle strutture di ricerca*, by Mario Coccia, September
- 10/99 *The entry mode choice of EU leading companies (1987-1997)*, by Giampaolo Vitali, November
- 11/99 *Esperimenti di trasferimento tecnologico alle piccole e medie imprese nella Regione Piemonte*, by Mario Coccia, November
- 12/99 *A mathematical model for performance evaluation in the R&D laboratories: theory and application in Italy*, by Mario Coccia, November
- 13/99 *Trasferimento tecnologico: analisi dei fruitori*, by Mario Coccia, December
- 14/99 *Beyond profitability: effects of acquisitions on technical efficiency and productivity in the Italian pasta industry*, by Luigi Benfratello, December
- 15/99 *Determinanti ed effetti delle fusioni e acquisizioni: un'analisi sulla base delle notifiche alle autorità antitrust*, by Luigi Benfratello, December

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 Efsio 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>

Copyright © 2002 by CNR-Ceris

All rights reserved. Parts of this paper may be reproduced with the permission of the author(s) and quoting the authors and CNR-Ceris