

TRASFERIMENTO TECNOLOGICO: ANALISI SPAZIALE

[*Technology Transfer: Spatial Analysis*]

Mario Coccia
(*Ceris-Cnr*)

Marzo 2000

Abstract

Aim of this paper is to analyse the spatial aspects of technology transfer (t.t.) in Cnr Institutes of Piemonte, a highly industrialised region in North Western Italy. The specific purpose is to verify two hypotheses 1) If the spatial propagation of t.t. follows the *Hägerstrand adjacency-effect*; 2) If there is a reduction of *Hägerstrand adjacency-effect* between Institutes and dynamical manufacturing areas which are localised far from knowledge sources.

This work uses the data from internal administrative documents (invoices, customers' list) of the Institutes, for the 1996-1998 period. These hypotheses have been verified with geometrical and mathematical tools (Indices BASTT, ASTT, MITT, IDI). The latter have been built considering a spatial approach which is both neo-classical (physical distance) and modern (interaction). The empirical results confirm the hypotheses: the t.t. decreases when the physical space is more extended (*Hp 1*), moreover some Institutes have a strong t.t. activity toward industrial districts which are localised far (*Hp 2*). An example is t.t. from wool Institute localised in Biella to Prato and Vicenza textile areas or the t.t. from the agricultural mechanisation Institute of Turin toward firms localised in Reggio Emilia region.

Jel Classification: C12, C60, C90, O32, O39, R1, R3

Keywords: Spatial Analysis, Technology Transfer, Hagerstrand adjacency-effect, Spatial Barycentre, Spatial Attraction, Spatial Interaction, Inertia Spatial

Il presente lavoro è il proseguimento della ricerca che analizza il trasferimento della conoscenza nelle strutture di ricerca pubbliche, in particolare degli Istituti Cnr operanti nella regione Piemonte. 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 direttore del Ceris-Cnr, Dott. Secondo Rolfo, per i suoi utili commenti. 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.

WORKING PAPER CERIS-CNR

Anno 2, N° 1 – 2000

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

Distribuzione

Spedizione gratuita

Fotocomposizione e impaginazione

In proprio

Stampa

In proprio

Finito di stampare nel mese di ottobre 2000

Copyright © 2000 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. Scopo dello studio.....	9
3. Quadro teorico di riferimento.....	10
3.1 <i>Dinamica industriale e territorio: la prossimità.....</i>	<i>15</i>
3.2 <i>Movimento ed interazione nel paesaggio economico: il modello gravitazionale.....</i>	<i>17</i>
4. Metodologia	18
4.1 <i>Indicatori dell'analisi spaziale</i>	<i>19</i>
5. Risultati	21
5.1 <i>Verifica empirica alla 1^a ipotesi.....</i>	<i>22</i>
5.2 <i>Verifica empirica alla 2^a ipotesi.....</i>	<i>26</i>
6. Conclusioni	29
Bibliografia	31
APPENDICE A: FIGURE.....	33
APPENDICE B: MATEMATICA	39

1. Introduzione

Il presente lavoro si inquadra nel filone di studi che analizza i rapporti fra l'economia dell'innovazione e l'economia spaziale che hanno conosciuto un rapido sviluppo nell'ambito delle ricerche economiche soprattutto grazie ad economisti francesi riuniti nel gruppo della *dinamica di prossimità* (Bellet, M. et al. 1993; 1998). L'attenzione nel presente studio sarà soffermata sull'azione di una fra le molte variabili che interagiscono e influenzano la complessità del trasferimento tecnologico nel mondo reale: lo spazio e il territorio. Questi aspetti possono essere affrontati sia secondo la logica dell'analisi spaziale tradizionale, incentrata sulla distanza fisica, sia secondo quella dell'analisi della prossimità basata sulla esistenza di interazioni. I due aspetti sono complementari fra loro poiché mentre la distanza esprime una relazione tra due luoghi di uno spazio, è un concetto puramente fisico, le interazioni di natura tecnologica, spaziale ed organizzativa, mostrano la dinamicità dell'economia esistente sul territorio. La prossimità geografica è una condizione necessaria ma non sufficiente per l'esistenza di un sistema di innovazione territorializzato. Una prossimità geografica può determinare l'esistenza di un agglomerazione di imprese, ma non necessariamente un sistema d'innovazione. L'esistenza di un tale sistema dipende da due fattori. Una prossimità geografica ed una prossimità tecnologica. La ricerca professionale nelle università, negli Istituti e nei dipartimenti di R&S, gioca per questo un ruolo importante. La ricerca caratterizza l'economia moderna ed implica molti tipi di interazioni intense all'interno delle comunità scientifiche e tra queste ed altre comunità e individui (Johnson, Lundvall, 1993) che generano attività di trasferimento tecnologico e della conoscenza. Studi di tipo spaziale sul trasferimento tecnologico risalgono agli anni cinquanta quando analisi empiriche sul tasso di diffusione di un certo numero di innovazioni – ad esempio l'espansione del granturco ibrido nell'America settentrionale (Griliches, 1957), la diffusione dei messaggi (Dodd, 1953, 1955) – dimostrarono una stretta corrispondenza con la curva logistica. Ree e Huxley (1945) furono i primi a modellizzare l'aspetto spaziale della diffusione delle innovazioni prendendo spunto dai biologi che studiavano i cambiamenti morfologici dell'organismo. Il modello fu ripreso successivamente dagli studiosi della teoria sistemica che considerarono i mutamenti morfologici nel sistema attribuiti alla graduale sostituzione tra due tecnologie, vecchia e nuova. Partendo dalla struttura teorica sull'aspetto spaziale della diffusione delle innovazioni tecnologiche, la ricerca si propone di vedere come la variabile spazio appunto, influisce sul comportamento degli organi di Ricerca e Sviluppo.

Il lavoro dopo questa introduzione (1), descrive lo scopo dello studio (2) mentre il quadro teorico di riferimento è nel paragrafo (3). Il paragrafo (4) descrive la metodologia utilizzata nella ricerca e alcuni strumenti nati dal binomio degli approcci spaziali neoclassico e moderno: *Baricentro Spaziale del Trasferimento Tecnologico (BASTT)*, *Indice di Densità Interattiva (IDI)*, *Attrattività Spaziale del Trasferimento Tecnologico (ASTT)*, *Momento di Inerzia del Trasferimento Tecnologico (MITT)*. I risultati emersi sono illustrati nel paragrafo (5), diviso in due parti per rendere maggiormente chiara la verifica delle ipotesi iniziali. Il lavoro è chiuso da una serie di considerazioni conclusive e sui possibili approfondimenti futuri (6). Alla fine alcune figure, nelle appendici, rappresentano geometricamente il fenomeno analizzato.

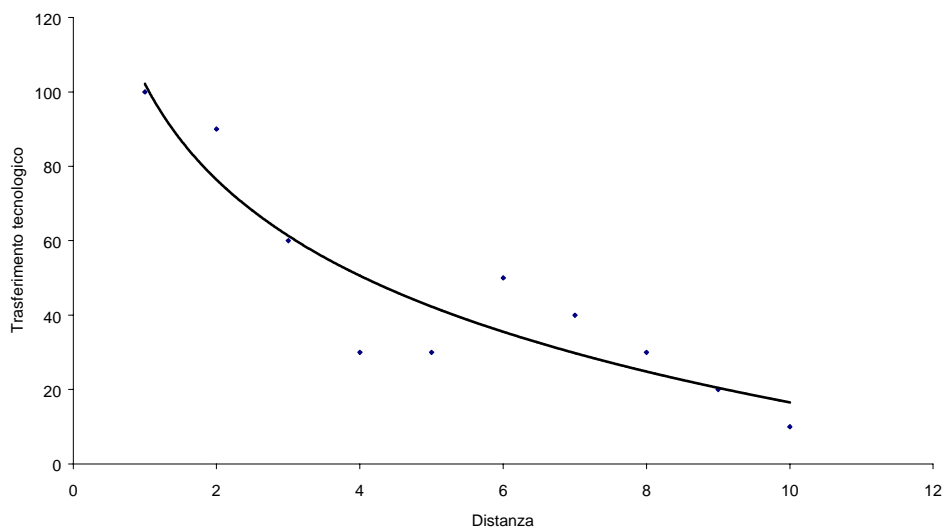
2. Scopo dello studio

Il trasferimento tecnologico ha come determinanti fondamentali i processi di comunicazione e di interazione e la distanza spaziale esercita un'influenza particolarmente importante su di essi. Hägerstrand (1960) ed altri hanno sottolineato come l'interazione con altri individui è spazialmente limitata, poiché la probabilità di contatto diminuisce con l'aumentare della distanza fra le persone.

Lo scopo del presente lavoro è verificare due ipotesi fondamentali:

1. Se l'attività di trasferimento tecnologico degli Istituti Cnr in Piemonte verifica la relazione chiamata *effetto di prossimità o vicinato*, per mezzo del quale la tecnologia che sgorga dalla sorgente è percepita nelle immediate vicinanze e diminuisce all'aumentare della distanza (figura 1).

Figura 1 - Effetto di vicinato nel trasferimento tecnologico



2. Se l'effetto di vicinato del trasferimento tecnologico si riduce parzialmente o totalmente nelle interazioni fra Istituti di R&S ed aree produttive (per esempio distretti industriali) lontane spazialmente dalla sorgente. Geometricamente significa che il trasferimento tecnologico in funzione della distanza fisica non è più rappresentato dalla curva in figura 1.

Tale ipotesi, se vera, mostra come il flusso tecnologico si incanala lungo percorsi che trascurano le barriere spaziali.

Per dimostrare queste due ipotesi il fenomeno è stato misurato con il numero di contatti che rappresentano interazioni (scambio attività tecnologica-importo monetario) fra alcuni Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche presenti nella regione Piemonte e soggetti fruitori, nel periodo 1996-1998.

3. Quadro teorico di riferimento

La tecnologia è definita nell'economia dell'innovazione come l'avanzamento della tecnica (ogni attività che, sulla base delle conoscenze scientifiche, progetta strumenti, apparecchi, macchine, motori, utensili destinati al soddisfacimento delle esigenze pratiche della vita). La tecnologia è un sotto insieme della conoscenza intesa come un insieme di informazioni acquisite con lo studio e l'esperienza. Il trasferimento tecnologico (Coccia, 1999f) è come un flusso che sposta tecnologia (o conoscenza in generale) dalla sorgente (enti pubblici e privati di ricerca, università, ecc.), ai fruitori (imprese produttrici di beni e servizi), in un certo intervallo di tempo, attraverso appositi canali (di comunicazione, logistici, distributivi). La tecnologia, la conoscenza tecnica e più in generale la conoscenza hanno come determinanti fondamentali i processi di comunicazione e di interazione (Lloyd, Dicken, 1989). Lo spazio, il campo disponibile per oggetti e informazioni in quanto si considerano individuati da una posizione e capaci di spostamento, ha una grande influenza sul trasferimento tecnologico. L'economista fa ruotare lo studio attorno al cosiddetto spazio economico: spazio delimitato da relazioni originate da elementi economici. Un sotto insieme dello spazio economico è quello detto campo di forze. Secondo questa definizione lo spazio economico è popolato da un insieme di elementi economici localizzati, i quali ricevono impulsi economici; è attraversato da flussi economici la cui intensità è crescente al crescere dei livelli di sviluppo (Perroux, 1967). Le entità dello spazio economico sono costituite da unità produttive (complessi industriali), Pubbliche Amministrazioni e sorgenti della conoscenza e fra questo insieme di elementi si generano forze centrifughe e centripete. Nel presente studio è a questo concetto di spazio cui ci si riferisce.

Il primo modello di diffusione delle innovazioni di tipo spaziale (Ree, Huxley, 1945) considera i mutamenti morfologici nel sistema dovuti alla graduale sostituzione tra le due tecnologie, vecchie e nuove, ossia il volume di adozione di una tecnica in confronto all'altra.

Nelle analisi empiriche i *patterns* di crescita sono essenzialmente *S-shaped* (funzione logistica, figura 2a; funzione di Gompertz, figura 2b).

Figura 2a - Curva logistica (simmetrica-S)

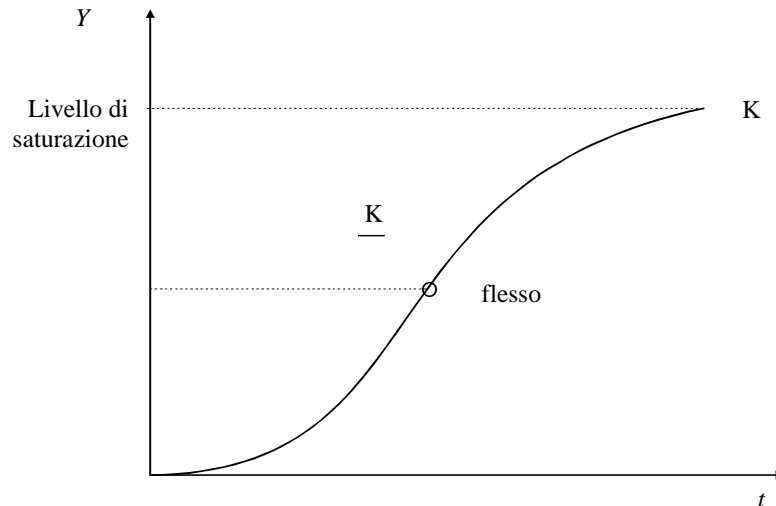
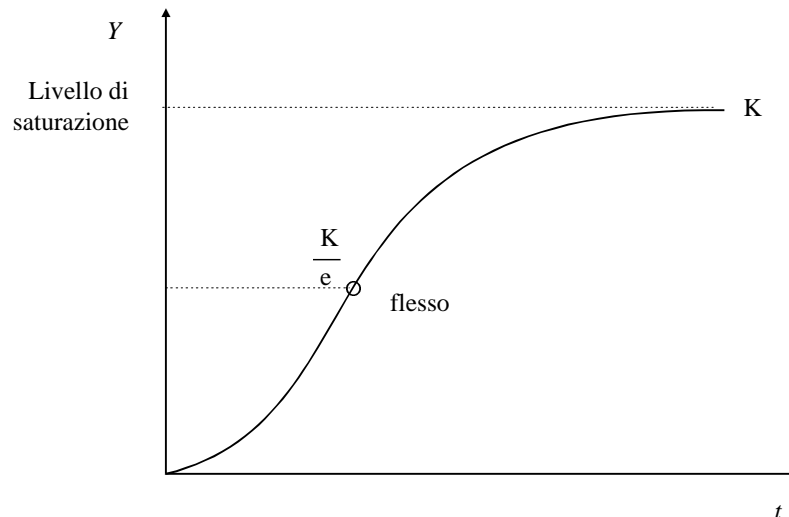


Figura 2b - Curva di Gompertz (asimmetrica-S)



Le sorgenti del trasferimento tecnologico che generano nuove conoscenze tecniche di natura spontanea sono localizzate in punti dove si verifica la maggiore interazione umana. Questi punti si potrebbero identificare con i nodi della rete di comunicazione e di interazioni, in particolare con le località centrali di ordine superiore, come ha verificato Pred (1966). Le fonti di gran parte delle invenzioni autonome che contribuiscono all'insieme delle conoscenze tecniche hanno quindi una localizzazione ben precisa: le località centrali in generale, e in

particolare quelle di ordine più elevato, con il loro maggior livello di interazione funzionale ed il più ampio hinterland, dominano e polarizzano la disponibilità di invenzioni. In termini spaziali le invenzioni indotte e le innovazioni – cioè la promozione cosciente di nuove conoscenze tecnologiche e la conversione di idee in applicazioni pratiche e processi produttivi – hanno molto in comune: entrambe dipendono dall'applicazione di sostanziali input di investimenti e dalla volontà degli imprenditori di utilizzare in questo modo le loro risorse di capitale. Esse tendono quindi a una spiccata preferenza spaziale per quelle localizzazioni con pronta disponibilità di investimento e, secondo la definizione di Schumpeter (1985), con una *favorevole atmosfera imprenditoriale*. Dato che le nuove conoscenze tecniche non hanno origine in ugual misura in tutti i luoghi, la loro disponibilità nello spazio dipende essenzialmente dalla loro mobilità, che, se fosse libera e totale, eliminerebbe gli squilibri originari. Il movimento è attenuato dagli effetti della distanza, ed i loro flussi sono determinati da fattori assai complessi.

Lo scambio di tecnologia nello spazio tende ad essere fortemente condizionato dalla rete delle comunicazioni e dalla distribuzione spaziale degli emittenti e dei riceventi. Nel flusso delle informazioni vi è una forte componente di conservazione. Le strutture esistenti tendono a mantenersi ed a rinforzarsi perché la distribuzione spaziale delle attività economiche determina, in misura considerevole, l'applicazione potenziale di nuove conoscenze ed informazioni. La conoscenza tecnica, quindi, può essere considerata, per la maggior parte delle attività economiche, un fattore di input spazialmente ubicato. La sua localizzazione tende ad essere orientata verso le maggiori e più fiorenti concentrazioni produttive, e verso i punti focali delle reti di comunicazione. In termini di mobilità, la tecnologia è sensibile al movimento nello spazio, tende ad attenuarsi con la distanza, e si incanala lungo le linee di movimento e di interazioni preesistenti. In considerazione di tutto ciò essa tende, in termini di localizzazione, ad essere un agente fortemente polarizzante dell'evoluzione dell'attività economica. In particolare la sua funzione polarizzante, cioè la capacità di attrarre lo sviluppo verso l'origine, è più intensa dove gli attori di input, come il lavoro ed il capitale, tendono ad essere relativamente mobili. Per le industrie l'importanza come input delle nuove idee e l'esistenza di un ambiente in cui circola conoscenza è probabilmente così grande da richiedere una localizzazione vicino, anche se il costo degli altri fattori di input fosse ivi più alto.

La distanza esercita un'influenza particolarmente importante nelle comunicazioni interpersonali. Hägerstrand (1960) ha sottolineato come per la maggior parte delle persone l'interazione con altri individui è spazialmente limitata, poiché la probabilità di contatto diminuisce all'aumentare della distanza. Nel caso più semplice, in cui non vi siano ostacoli alla diffusione dell'informazione, la probabilità di contatto tra individui sarebbe simmetrica attorno

al punto di origine. La distanza fisica – il numero di metri o km che separano un individuo o gruppo di individui dall'altro – può non essere la misura più significativa della distanza del processo di comunicazione. Hägerstrand (1960) sostiene che il processo di comunicazione dipende dalla sfera spaziale di ognuno, una variabile che è in stretta relazione con lo status-economico (reddito, professione, istruzione, ecc.) e con la varietà dei ruoli esplicati. I legami tra individui che operano a ciascun livello sono tenuti da coloro che operano a più di un livello. Essi creano canali molto importanti nel processo di diffusione perché divulgano le informazioni da un livello all'altro. In realtà è la distanza funzionale ad influenzare maggiormente la diffusione dell'informazione. Per esempio, una caratteristica dominante tra gli uomini è la tendenza ad organizzarsi formalmente o informalmente in gruppi che possono avere una rilevante identità spaziale, come avviene per i gruppi etnici fortemente concentrati in alcuni centri metropolitani, o possono essere essenzialmente a-spaziali, come nel caso di raggruppamenti sociali informali. L'esistenza di gruppi o di aree economiche che svolgono la stessa attività produttiva o scientifica è di fondamentale importanza per il flusso di informazioni, perché, in generale, la diffusione di informazioni è maggiore all'interno di gruppi o aree omogenee (dal punto di vista culturale, produttivo, ecc.). Le comunicazioni tra organizzazioni, gruppi, aree differenti (in termini di abitudine, età, stato sociale, posizione finanziaria, apertura mentale, attività produttiva, norme dell'organizzazione) sono meno probabili. Hägerstrand (1960) ha dimostrato come alcune innovazioni saltano da un centro ad un altro dello stesso ordine distorcendo l'effetto della distanza fisica. Le aziende e i centri di ricerca, e con loro gli individui che le dirigono, esistono ed interagiscono in una complessa rete di comunicazione, in cui i nodi principali sono costituiti dai contatti interpersonali. L'integrazione dell'azienda, del centro di R&S e dell'individuo in questa rete determina il volume ed il tipo di informazioni cui essi sono esposti ed aiuta a formare e a modificare il meccanismo di codificazione. Nell'ambito di questo quadro dinamico dei flussi generali di informazione devono essere considerati gli sforzi compiuti dall'azienda per adeguare il suo ruolo in relazione ai mutamenti ambientali.

L'aspetto spaziale esercita una forte influenza nella localizzazione dei centri di ricerca a livello internazionale. Il discorso anche se improntato sui centri di R&S privati, vale anche per quelli pubblici basti pensare al CERN di Ginevra, al Fermi Lab di Chicago, ecc. Chiesa (1994), con riferimento alle strutture private, ha elaborato due forme di organizzazione delle strutture di R&S.

Il primo modello è denominato *specialisation-based*; esso fa leva sui benefici associati alla concentrazione delle risorse in una sola unità, ossia efficienza, economie di scala,

raggiungimento della massa critica, facilità di comunicazione sia nell'ambito dei singoli progetti di R&S che tra unità di R&S e casa madre.

L'altro modello, chiamato *integration-based*, prevede che, nell'ambito di un'assegnata disciplina scientifico-tecnologica, ogni unità contribuisca ai programmi di sviluppo tecnologico dell'impresa e l'innovazione sia il risultato di un processo di integrazione di una varietà di apporti. Le variabili che influenzano la scelta della forma organizzativa possono ricondursi a due ordini di fattori: (1) fattori legati alle caratteristiche della domanda e dei mercati di sbocco dell'impresa; (2) fattori legati all'offerta dei fattori di produzione.

I fattori legati alla domanda e ai mercati di sbocco dell'impresa rimandano all'esigenza per l'impresa di adattare la propria offerta alle specificità locali. Per quanto riguarda l'offerta di fattori, tra le motivazioni principali troviamo la ricerca di risorse disponibili in misura ampia e a basso costo, secondo un modello che riprende le modalità di decentramento internazionale delle unità di produzione. È un fatto che gli investimenti in nuove unità di ricerca si rivolgono verso paesi industrialmente avanzati, tutti caratterizzati da elevati e comparabili livelli di costo del lavoro tecnico e scientifico, e non certamente ai paesi in via di sviluppo (Wortmann, 1990). Alcune aree come per esempio Silicon Valley; Boston Route, Austin grazie alla elevata concentrazione di risorse, competenze scientifiche e tecnologiche avanzate generano una forte attrazione localizzativa per le imprese che svolgono attività in settori *science based*.

Ronstadt (1977) distingue quattro tipi di unità di R&S decentrate: Transfer Technology Unit (TTU), Indigenous Technology Unit (ITU), Global Technology Unit (GTU), Corporate Technology Unit (CTU).

Le TTU sono impegnate prevalentemente in attività di sviluppo, mentre all'opposto le CTU in attività di ricerca di base, mentre le ITU e GTU sono specializzate nella ricerca applicata. Gli spazi per l'articolazione dell'attività di R&S su più unità differenziate per localizzazione sono quindi soggetti a un condizionamento preciso e basato sulla differenziazione di funzione attribuita lungo il ciclo dell'innovazione. La presenza di imprese localizzate in una certa area, specializzate in determinati settori, determina una strutturale spinta interna verso l'innovazione. Questa dinamica *technology push* si integra ed è sostenuta da ampie aree di potenziale domanda dei beni o servizi. La spinta viene, anche se in misura più attenuata, da aree distanti spazialmente (per esempio i distretti) svolgenti attività in settori non solo *science based* ma anche di tipo tradizionale (per esempio tessili) in cui la competizione globale richiede sempre più di utilizzare la leva tecnologica come strategia.

L'aspetto territoriale è stato applicato come criterio tassonomico in uno studio del Ceris-CNR (1997) per la classificazione dei centri di servizi che forniscono servizi di tipo tecnologico. Lo studio ha considerato i vari organismi secondo il raggio d'azione sul territorio distinguendoli

in: Centri servizi afferenti ai distretti, Centri servizi allocati fuori dai distretti, Centri servizi afferenti ad organismi a più ampio raggio in termini territoriali (BIC, CISE, CEII), Poli tecnologici, Aree di ricerca, Consorzi città-ricerca, stazioni sperimentali del Ministero dell'industria, altre strutture. La situazione italiana in un confronto con quella francese è molto deludente perché le nascite a livello locale di centri servizi all'innovazione, incubatori, Parchi Scientifici e Tecnologici, sono state poche e fallimentari (Rolfo, 1998).

3.1 Dinamica industriale e territorio: la prossimità

Il connubio fra l'economia industriale e l'economia spaziale ha conosciuto recentemente un rapido sviluppo poiché la logica dell'analisi spaziale tradizionale, incentrata sulla distanza fisica è stata integrata dall'approccio degli economisti della prossimità. I due aspetti sono complementari fra loro poiché mentre la distanza esprime una relazione tra due luoghi di uno spazio ed è quindi un concetto puramente fisico, le interazioni di natura tecnologica, spaziale ed organizzativa, mostrano la dinamicità dell'economia esistente sul territorio. Le interazioni possono essere di natura formale o informale, di natura commerciale o non, o ancora possono fare appello alle relazioni fra agenti e agenti (trasferimento tecnologico e diffusione di innovazioni), fra agenti e innovazioni (attività di innovazione collettiva) o fra innovazioni e innovazioni. Una distinzione usata è quella fra le interazioni istituzionali – che fanno riferimento agli scambi commerciali, ai contratti, alle relazioni di cooperazione o di *partnership* – e le interazioni di carattere non intenzionale, legate per esempio alla presenza di esternalità tecnologiche che fa circolare nell'aria i segreti industriali (Marshall, 1919).

Le esternalità tecnologiche, spesso considerate esterne all'impresa, ma interne all'industria, si riferiscono in maniera esplicita a delle interdipendenze fuori mercato e sono oggetto di molti studi nella letteratura dedicata alle questioni di economia spaziale ed interregionale, in particolare nella loro dimensione intersettoriale. L'aspetto interattivo di natura intenzionale è più ricco ancora, in quanto tocca il fondo stesso dell'azione degli agenti e mostra l'aspetto nascosto nella relazione fra la prossimità geografica e la prossimità organizzativa. È proprio partendo dalla densità più o meno forte e prolungata delle interazioni che possono essere concepite le evoluzioni e le modificazioni del sistema, i processi di separazione/unione e di avvicinamento/allontanamento degli agenti, delle organizzazioni e delle attività. Sotto la definizione di densità delle interazioni si comprendono ovviamente elementi come il numero di interazioni, ma anche la possibilità di riproduzione o di durata e il loro grado di transitività.

La prossimità geografica è largamente associata ad interazioni forti ed un buon indicatore è la densità anche se non deve essere usata in maniera esclusiva. I paradigmi teorici degli

economisti della prossimità sono la natura interattiva e le caratteristiche della densità delle interazioni. Secondo questi studiosi gli scambi di conoscenze si fondano su un processo di natura iterativa e procedurale, che implica non soltanto la razionalità limitata degli attori, ma anche una valutazione della dimensione cognitiva (Polanyi, 1962; Nonaka, 1994). Un caso significativo di questa concezione non tradizionale del coordinamento economico è quello di creare una risorsa specificamente territorializzata, vale a dire una risorsa indissolubile dal contesto organizzativo e istituzionale della sua creazione grazie all'azione collettiva localizzata. Tale risorsa è il risultato di meccanismi sempre particolari di coordinamento locale degli attori e delle attività. È importante considerare un coordinamento fra attori che superi la semplice considerazione dell'informazione trasmessa dai prezzi, e questo è svolto a due livelli. Il primo è fondato sul fatto che l'interazione attraverso i prezzi non è unica e può essere accompagnata da una serie di altre modalità (relazioni di cooperazione, relazioni di fiducia e trasferimento tecnologico). In questo senso ci avvicina al postulato della teoria dei giochi che preferisce ad una comunicazione attraverso il sistema del prezzo una comunicazione *diretta* nel senso di Kirman. Il secondo livello riguarda il riferimento alla nozione di informazione, tenendo presente che le dinamiche cognitive intervengono direttamente nelle forme di coordinamento.

Un altro punto fondamentale di questa analisi spaziale moderna è *l'incontro produttivo* fra impresa e territorio, cioè della costruzione comunque attraverso l'apprendimento, di risorse specifiche territorializzate. I modelli di articolazione fra prossimità geografica e prossimità organizzativa consentono di far emergere una dinamica di interazioni, rappresentativa di una dinamica congiunta di impresa e territorio.

Le analisi evolucionistiche mostrano che l'attitudine di un'impresa in una regione all'innovazione è legata alla capacità di introduzione di nuove tecniche o di combinazioni originarie di conoscenze esistenti, in altre parole alla capacità di un'economia di suscitare l'introduzione di una sistema evolutivo. Questa capacità porta a considerare la capacità di innovazione dipendente in gran parte dai processi che rendono possibile l'apprendimento e l'accumulazione delle conoscenze; alcuni autori (scuola d'Aalborg, Johnson e Lundvall, 1993) reputano che essa verta su *apprendimenti istituzionali* che influenzano i processi cognitivi degli attori. L'apprendimento umano è un processo sociale e cognitivo, qualunque sia il suo livello o la sua complessità. Più complesso è il processo di apprendimento, più probabilmente richiede interazioni. Il carattere interattivo dell'apprendimento indica che lo sviluppo della capacità di comunicare tra gli agenti e di creare conoscenze risulta un fattore cruciale dell'efficienza dinamica dell'economia, basti pensare al caso dei distretti industriali.

3.2 Movimento ed interazione nel paesaggio economico: il modello gravitazionale

Il movimento della tecnologia è un fattore che sta assumendo una fondamentale importanza nella struttura del paesaggio economico attuale. Come i movimenti dei beni e delle persone anche quello della tecnologia si può vedere in relazione a due forze fondamentali:

1. i generatori del movimento, cioè le forze propulsive dell'offerta e della domanda (su questa componente agisce una serie di fattori: cultura dell'area all'innovazione, dinamicità economica, ecc.);
2. le restrizioni al movimento, cioè l'effetto di attrito della distanza. Un fattore fondamentale che influisce è dato dalla rete di comunicazione presente nell'area: stradale, ferroviaria, aerea, informatica, telefonia fissa, telefonia mobile. Come detto all'inizio la tecnologia ha una forte componente di informazioni, quindi se un'area ha una efficiente rete di comunicazione aumenterà la circolazione dell'informazione con effetti positivi sul trasferimento tecnologico.

Tali forze sono di natura analoga a quelle considerate in alcune leggi fondamentali della fisica – in particolare nelle leggi del moto di Newton – analogia già riconosciuta dal Carey verso la metà del XIX secolo e poi riformulata nel concetto di modello gravitazionale di J.Q. Stewart (1958). Se si hanno due centri urbani i e j separati dalla distanza d , il concetto di gravità ci dice che il movimento o interazione tra i e j dovrebbe essere in relazione col prodotto delle masse (misurate dal numero di abitanti).

Matematicamente è rappresentato dalla seguente formula:

$$I_{ij} = \frac{P_1 \cdot P_2}{d_{ij}^b}$$

dove:

I_{ij} = misura l'interazione tra le due località i e j

$P_i P_j$ = indica il prodotto del numero di abitanti delle due località

d_{ij} = rappresenta la distanza che separa le due località

b = misura l'attrito della distanza, se il valore di b è 2, l'ammontare dell'interazione è inversamente proporzionale al quadrato della distanza

Ulmann (1956) ha introdotto in questo semplice modello gravitazionale tre condizioni. In primo luogo perché vi siano interazioni fra due località, devono essere complementari, cioè fra

loro ci deve essere una relazione di domanda-offerta. In secondo luogo, l'effetto complementarità sarà modificato dall'esistenza di occasioni sostitutive, cioè di fonti alternative di rifornimento del bene domandato. In terzo luogo l'interazione sarà ridotta, anche una volta soddisfatte le due condizioni precedenti se il costo di questo movimento – trasferibilità – risulta eccessivo.

Nella parte metodologica si è costruito un indice sul trasferimento tecnologico (ASTT) che si ispira a suddetto modello.

4. Metodologia

Le fonti della presente ricerca sono le fatture emesse dagli Istituti Cnr nel triennio 1996-1998. Le fatture sono simili fra loro, dovendo contenere quegli elementi essenziali previsti dalle norme fiscali, e proprio in base a questa considerazione è stato possibile reperire una serie di dati omogenei.

I dati raccolti sono il numero di contatti dei soggetti fruitori (imprese, PA, ecc.) per città. Il contatto si ha quando un soggetto si rivolge ad un Istituto Cnr e richiede un'attività tecnologica (taratura, progetto di ricerca, omologazione, certificazione, consulenza, ecc.) con regolare fatturazione. Indica un'interazione territoriale che genera uno scambio (conoscenza verso il fruitore-moneta verso il centro di ricerca, conoscenza-conoscenza nel caso di interazioni fra centri di ricerca, ecc.).

Sulla base di questi dati si è proceduto nella seguente maniera:

- I centri non capoluoghi di provincia sono stati aggregati alla provincia di appartenenza.
- Utilizzando le distanze chilometriche dell'Istituto Geografico De Agostini di Novara è stata calcolata la distanza in km dei fruitori aggregati per provincia dalla sorgente della conoscenza (Istituto di Ricerca).
- Si è costruita una figura rappresentante il plotter di punti dove sull'asse delle ascisse c'è la distanza in km, nel punto di coordinate (0;0) è localizzata la sorgente, e sull'asse delle ordinate il numero dei contatti (pesi).
- Considerando le imprese localizzate in una provincia è stata costruita una tabella rappresentante le principali province con cui gli Istituti hanno avuto contatti.

4.1 Indicatori dell'analisi spaziale

Gli indici costruiti tengono presenti sia concetti dell'analisi spaziale neoclassica (distanza fisica) sia dell'analisi spaziale della prossimità (iterazioni).

Il primo indice di tipo statico è il *BASTT* (*Baricentro Spaziale del Trasferimento Tecnologico*) che rappresenta il centro di gravità di un corpo, cioè quel punto per cui passa sempre la retta d'azione del peso complessivo, qualunque sia l'orientazione del punto rispetto alla verticale; è il baricentro che praticamente coincide col centro di massa.

Sia:

BASTT = baricentro spaziale del trasferimento tecnologico

x_k = numero di km del fruitore dalla sorgente della conoscenza

y_k = numero totale dei contatti dei fruitori della provincia (pesi)

k = 1, ..., n

Matematicamente la formula del baricentro spaziale del trasferimento tecnologico è:

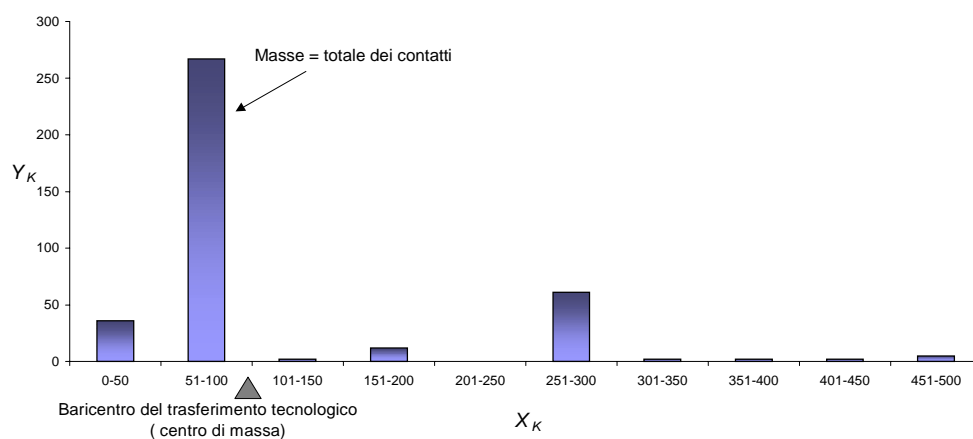
BASTT indica il raggio d'azione dell'Istituto. Se il valore è basso significa che l'Istituto

$$BASTT = \frac{\sum_{k=1}^n x_k y_k}{\sum_{k=1}^n y_k}$$

svolge un'attività piuttosto locale, se è alto significa che svolge un'attività con un campo d'azione più ampio.

Geometricamente il baricentro è rappresentato nella seguente figura 3.

Figura 3 - Rappresentazione geometrica del baricentro



Dopo aver definito il baricentro, per avere più informazioni sulla distribuzione si calcola il *MITT* (*Momento di inerzia del trasferimento tecnologico*) che rappresenta la tendenza di un fenomeno a non modificare il suo stato di quiete o di moto. In statistica il momento di inerzia è la varianza, qui invece ci si riferisce allo scarto quadratico medio poiché è misurato nella stessa unità di misura della media (o baricentro o *BASTT*):

$$MITT = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - BASTT)^2}{\sum_{k=1}^n y_k}}$$

Un indice, di tipo dinamico, è l'*IDI* (*Indicatore di densità interattiva*) basato sulle interazioni di natura formale ed informale, commerciale e non. Le interazioni sono relazioni fra agenti-agenti (trasferimento tecnologico), fra agenti ed innovazioni (innovazioni collettive), fra innovazioni e innovazioni, avvenute in un certo intervallo di tempo. Spazio e tempo sono chiamati in causa in questo indicatore che fornisce utili indicazioni sulla dinamicità del centro di ricerca in una delimitata area territoriale, in un determinato intervallo temporale. Questo indicatore teoricamente va inquadrato nel filone degli analisti della prossimità.

Sia:

IDI = Indice di densità interattiva

Min BASTT = Il valore minimo del Baricentro spaziale del trasferimento tecnologico (raggio d'azione territoriale dell'Istituto). Il valore è considerato per poter fare confronti omogenei su un'area territoriale circoscritta. Il valore può essere fissato anche in maniera teorica.

y_k = numero totale dei contatti (interazioni) fra Istituti e fruitori della provincia in cui è localizzata la sorgente tecnologica, in un determinato intervallo di tempo

k = 1, ..., n

Matematicamente l'indicatore è:

$$IDI = \frac{\sum_{k=1}^n y_k}{MinBASTT} \times 100$$

L'intensità di attrattività del trasferimento tecnologico in una determinata area spaziale è misurata con l'indice *ASTT* (*Attrattività Spaziale del Trasferimento Tecnologico*) dato dalla seguente formula:

$$ASTT = \frac{P_{lab} \cdot P_{firms}}{BASTT^2}$$

dove:

$ASTT$ = Attrattività Spaziale del trasferimento tecnologico del laboratorio i per le imprese dell'area j , all'interno del raggio di azione del laboratorio.

P_{lab} = Popolazione del laboratorio di ricerca (numero dei dipendenti)

P_{firms} = Popolazione delle imprese di una determinata area che hanno avuto almeno un contatto con il laboratorio in un certo intervallo di tempo

$BASTT^2$ = Baricentro spaziale del trasferimento tecnologico: rappresenta il raggio di azione del laboratorio di ricerca; b è 2, l'ammontare dell'interazione è inversamente proporzionale al quadrato della distanza.

Osservazione:

L'indice $ASTT$ può mostrare anche l'attrattività fra due aree lontane spazialmente, in tal caso il valore $BASTT$ del denominatore va sostituito con d_{ij} = la distanza fra le due aree.

Ulmann (1956), come detto prima, ha introdotto tre condizioni nel modello gravitazionale. L'indice $ASTT$ costruito le rispetta tutte. In primo luogo c'è una relazione di domanda-offerta tecnologica fra due soggetti (laboratorio di ricerca e imprese fruitrici). In secondo vi sono occasioni sostitutive nell'acquisto di tecnologia poiché le imprese si possono rivolgere ad altri soggetti presenti in altre aree o nella stessa area. Il costo della tecnologia trasferita non è eccessivo e qualora lo sia ci sono finanziamenti pubblici che coprono una parte del costo, questo permette una certa trasferibilità della tecnologia.

5. Risultati

In Piemonte, regione altamente industrializzata nel Nord-Ovest dell'Italia, operano dieci Istituti Cnr¹ che sviluppano tematiche di ricerca in due grandi ambiti: la tecnologia ed i suoi usi industriali; la natura e l'ambiente; i risultati di seguito descritti sono riferiti a questi Istituti che per questione di brevità a volte si indicheranno con le sigle: IMG (Istituto di Metrologia Gustavo Colonnetti), IMA (Istituto per la Meccanizzazione Agricola), ILM (Istituto per la

¹ L'Istituto di Ricerca sull'Ingegneria delle Telecomunicazioni e dell'Informazione (*IRITI*) essendo stato costituito solo nell'ottobre 1999 dall'accorpamento di tre Centri di ricerca, mancano i dati per il triennio considerato e quindi non è stato incluso nella presente ricerca.

Lavorazione dei Metalli), IRSL (Istituto per la Ricerca e Sperimentazione Laniera), IFA (Istituto per la Fitovirologia Applicata) IRPI (Istituto per la Protezione Idrogeologica del Bacino Padano), III (Istituto Idrobiologico Italiano), Ceris (Istituto di Ricerca sulle Imprese e lo Sviluppo), ICGF (Istituto di Cosmogeofisica). Per una più dettagliata descrizione dell'attività dell'Ente Cnr e dei singoli Istituti piemontesi si rimanda ad altri lavori (Coccia, 1999e). L'analisi dei dati mostra una forte influenza della variabile spazio nelle attività di trasferimento tecnologico dagli Istituti di ricerca ai fruitori. L'analisi è focalizzata sugli Istituti afferenti all'area tecnologica (IMGC, IMA, ILM, IRSL) per l'elevato numero di fatture emesse nel triennio 1996-1997-1998. Gli Istituti afferenti alle altre aree, a causa del basso numero di dati, sono trattati solo in alcuni casi.

5.1 Verifica empirica alla 1^a ipotesi

L'analisi dei dati rappresentate dal plotter dei punti nelle figure dell'Appendice mostra la diminuzione dei contatti dei fruitori all'aumentare della distanza fisica dalle sorgenti di trasferimento tecnologico. Se si considera sull'asse delle ascisse la variabile spaziale espressa dal numero dei chilometri e sull'asse delle ordinate il numero dei contatti dei fruitori (nel punto di coordinate [0;0] è localizzata la sorgente) il trasferimento tecnologico è descritto da una curva decrescente quasi simile ad un'iperbole equilatera di equazione $xy = \alpha^2$ con α^2 variabile a seconda del plotter dei punti (vedi figura 1).

L'indicatore numero di contatti ha fatto emergere a livello di singoli Istituti dell'area tecnologica la seguente situazione:

- L'Istituto di Metrologia presenta un forte addensamento dei punti sotto la linea dei 22 contatti e nel raggio di 500 km sono concentrati l'81,3% del totale dei contatti; l'Istituto è l'unico in Italia che svolge attività nel campo della metrologia per la realizzazione di campioni primari di misura nel settore meccanico e termico.
- L'Istituto per la Sperimentazione Laniera di Biella presenta anch'esso un addensamento di contatti dei fruitori sotto la linea dei 22 e nel raggio di 100 km sono addensati l'80% circa dei contatti.
- L'Istituto per la Meccanizzazione Agricola invece ha quasi tutti i suoi contatti sotto la linea dei 50 e nel raggio di 200 km sono presenti l'81% circa del totale dei contatti avuti dall'Istituto.
- Infine l'Istituto per la Lavorazione dei Metalli ha il maggior numero dei contatti sotto la linea dei 6 e nel raggio di 150 km sono presenti il 60% dei contatti.

Gli Istituti del comparto non tecnologico analizzati sono l'IRPI e l'III; gli altri non sono stati considerati poiché hanno avuto pochi contatti e soprattutto con soggetti pubblici che chiaramente non appartengono a settori merceologici (vedi Coccia, 1999f). L'IRPI ha tutti i contatti (eccetto l'Area di Torino dove ci sono 25) sotto la linea dei 5. Inoltre nel raggio di 150 km sono presenti il 75% del totale. Invece l'III ha contatti dispersi nella fascia 1-8 col 90% concentrati nel raggio di 600 km.

Lo strumento metodologico del baricentro di trasferimento tecnologico ha fatto emergere per gli Istituti i valori riassunti nella seguente tabella:

Tabella 1 - Baricentro Spaziale del Trasferimento Tecnologico degli Istituti Cnr

ISTITUTI	BASTT (km)
IMA	126,2
IMGC	272,6
ILM	189,9
IRSL	86,8
Media Istituti area tecnologica	168,9
IRPI	108,4
III	417,9
Media Totale	200,0

Fonte: Ceris-Cnr (2000)

Il valore baricentrale più basso è dell'IRSL di Biella, invece quello più elevato è dell'Istituto III. Il valore medio degli Istituti afferenti all'area tecnologica è di circa 169 km, valore che cresce fino a 200 km se si considerano anche gli altri due Istituti. La conoscenza tecnologica per la maggior parte dell'attività economica è un fattore spazialmente ubicato.

La sua localizzazione tende ad essere orientata verso le maggiori e più fiorenti concentrazioni produttive. Un esempio è l'IRSL localizzato a Biella all'interno di un distretto industriale tessile di antica origine ancora oggi considerato uno dei centri mondiali della produzione laniera. Inoltre l'IRSL ha il valore più elevato (1.370%) dell'indice IDI (tabella 1a) che mostra come sia l'Istituto più dinamico dal punto di vista del trasferimento tecnologico in quanto genera una fitta rete di interazioni con i fruitori localizzati nel suo raggio di azione (86,7 km). Il territorio biellese è visto come un processo di coincidenza/articolazione fra prossimità geografiche, organizzative ed istituzionali. L'analisi del caso IRSL è esemplare poiché mostra come l'ancoraggio territoriale dei processi di innovazione è largamente condizionato da ciò che Amin e Thrift (1993) qualificano come densità istituzionale (*institutional thickness*). La densità istituzionale si riferisce sia alle interazioni che i vari attori sono in grado di tessere fra loro, sia a

rappresentazioni collettive, sia all'adesione di un progetto comune. La prossimità geografica è una condizione necessaria ma non sufficiente per l'esistenza di un sistema di innovazione territorializzato. Una prossimità geografica può determinare l'esistenza di un agglomerazione di imprese, ma non necessariamente un sistema d'innovazione. L'esistenza di un tale sistema dipende da due fattori. Una prossimità geografica ed una prossimità tecnologica. Nei distretti industriali, e quindi anche in quello biellese, la coesione è tipica di istituzioni informali, cioè di regole e di norme condivise che prevalgono nel contesto, che stabilizzano l'ambiente e le attese reciproche di comportamento tra gli agenti. Le regole collettive agiscono come dispositivi cognitivi collettivi che permettono la messa in opera di apprendimento collettivo. Alcuni studiosi (Rolfo, 1997; 1998) hanno soffermato l'attenzione sul fatto che il fulcro non è rappresentato dalla contrapposizione nomadismo-ancoraggio delle imprese quanto piuttosto dagli effetti che le nuove strategie d'impresa ed i nuovi assetti organizzativi possono avere sulle relazioni interne al distretto, soprattutto per i rischi di rottura di quell'atmosfera sociale e culturale che è uno dei maggiori punti di forza dell'esperienza dei sistemi produttivi locali del nostro paese.

Tabella 1a - IDI: Indice della Densità Interattiva

ISTITUTI	<i>MinBASTT</i>	$y_k(I)$	<i>IDI(%)</i>
IMA	86,8	36	41,5
IMGC	86,8	83	95,6
ILM	86,8	17	19,6
IRSL	86,8	1.189	1.370
IRPI	86,8	26	30
III	86,8	3	3,5

(1) Numero rappresentante la somma delle interazioni (scambio attività tecnologica – importo monetario) fra Istituti e fruitori della provincia in cui è localizzata la sorgente, nel periodo 1996-98.

Fonte: Ceris-Cnr (2000)

Tabella 1b - ASTT: Attrattività Spaziale del Trasferimento Tecnologico

ISTITUTI	Numero medio dipendenti (1995-1998)	Numero delle imprese	<i>BASTT</i> ²	<i>ASTT(%)</i>
IRSL	13	142	7534,2	24,5
IMGC	99	94	74310,8	12,5

Fonte: Ceris-Cnr (2000)

Tabella 1c - MITT: Momento di Inerzia del Trasferimento Tecnologico

ISTITUTI	BASTT	MITT ⁽¹⁾
IMA	126,21	105,42
IRSL	86,80	190,90
IMGC	272,60	270,51

(1) Misura la variabilità della distribuzione spaziale delle azioni di trasferimento tecnologico pesate in base al numero di contatti

Fonte: Ceris-Cnr (2000)

L'IMGC ha invece un baricentro più elevato rispetto agli altri Istituti del comparto tecnologico poiché è l'unico Istituto in Italia a svolgere ricerche finalizzate alla realizzazione di campioni primari di misura nel settore meccanico e termico ed attività di consulenza e tarature per le industrie nazionali. L'elevato valore dell'IMI è imputabile alla sua specifica attività di ricerca, unica a livello nazionale, nel campo dell'ecologia, della salvaguardia e della gestione degli ambienti lacustri. L'IMI, eccetto l'IRSL, non ha valori significativi negli altri Istituti; questo significa che nel raggio di azione del BASTT l'Istituto non ha un'intensità di interazioni.

L'analisi dei dati, sia dal punto di vista geometrico (Appendice) sia matematico con gli indici, verifica la prima ipotesi. L'attività di trasferimento tecnologico degli Istituti Cnr diminuisce all'aumentare della distanza spaziale (in modo variabile a seconda dell'attività di ricerca dell'organo Cnr e della struttura produttiva dell'area territoriale). L'IMI, nel caso dell'Istituto di Biella mostra un'elevata intensità di interazioni nelle prossimità del medesimo, mentre il suo valore si attenua negli altri Istituti poiché hanno un maggior numero di contatti con province esterne a quelle della loro localizzazione (IMA verso Alessandria, IMGC verso Milano).

L'indice ASTT è stato calcolato solo con i due Istituti IMGC e IRSL che hanno il maggior numero di imprese fruitrici; l'indice non dà risultati significativi negli altri Istituti poiché hanno un numero non elevato di fruitori. L'ASTT mostra come all'interno del raggio di azione degli Istituti, nelle prossimità dei medesimi, l'attrattività dell'attività di trasferimento tecnologico dell'Istituto laniero è quasi doppia (24,5) rispetto a quello metrologico (12,5). Quest'ultimo indice conferma l'analisi dei precedenti, ossia una maggiore integrazione territoriale dell'Istituto laniero nella provincia di Biella rispetto a quello di metrologia nella provincia di Torino.

La tabella 1c infine mostra la variabilità della distribuzione spaziale (MITT = Momento di Inerzia del Trasferimento Tecnologico) in funzione del numero di contatti avuti con i rispettivi Istituti.

5.2 Verifica empirica alla 2^a ipotesi

L'ipotesi che si intende verificare è la seconda descritta nel paragrafo 1:

«Se l'effetto di vicinato del trasferimento tecnologico si riduce parzialmente o totalmente nelle interazioni fra Istituti di R&S ed aree produttive (per esempio distretti industriali) lontani spazialmente dalla sorgente. Geometricamente significa che il trasferimento tecnologico in funzione della distanza fisica non è più rappresentata dalla curva della figura 1. Tale ipotesi, se vera, mostra l'esistenza di una fitta rete di relazioni lungo la quale si incanala il flusso tecnologico, trascurando in tal modo le barriere spaziali».

Il metodo usato è quello di considerare il numero totale dei contatti fra Istituti di ricerca Cnr ed imprese svolgenti la loro attività in una determinata provincia. L'analisi, anche qui, è incentrata principalmente sugli Istituti Cnr del comparto tecnologico. La tabella 2 mostra le quattro province che hanno avuto il maggior numero di contatti con gli Istituti Cnr. Alcune province, come si vede, anche se più distanti spazialmente di altre hanno più contatti di quelle prossime all'Istituto, questo ha provocato una riduzione dell'effetto di vicinato con una rappresentazione geometrica, in alcuni Istituti, differente da quella della figura 1 (vedi figure n. 10 – 11, Appendici).

Tabella 2 - Province che hanno avuto maggiori contatti con gli Istituti Cnr

ISTITUTI	1 ^a PROVINCIA		2 ^a PROVINCIA		3 ^a PROVINCIA		4 ^a PROVINCIA	
	Città	Contatti	Città	Contatti	Città	Contatti	Città	Contatti
III di NO	Roma	8	Torino	6	Novara	3	–	–
IRPI di TO	Torino	26	Genova	4	Cuneo	4	Milano	3
IMGC di TO	Milano	100	Torino	83	Roma	20	Brescia	16
IMA di TO	Alessandria	205	Modena	49	Torino	36	–	–
ILM di TO	Torino	17	Firenze	10	Milano	5	Varese	4
IRSL di BI	Biella	1.189	Milano	110	Vercelli	95	Vicenza	78
Totale		1.545		418		176		155
%		67,3		18,2		7,7		6,8

Fonte: Ceris-Cnr (2000)

L'Istituto per la Ricerca e la Sperimentazione Laniera, come già detto, è localizzato a Biella un'area ad elevata concentrazione di industrie tessili. L'analisi dei contatti fa emergere una fitta rete di rapporti fra l'Istituto e le imprese localizzate in questa area che operano nel meccanotessile, tessile tradizionale e tessile vario (fibra sintetica, tessuti tecnici e non tessuti). L'Istituto oltre a ricerche svolge prove di laboratorio lungo tutto il ciclo produttivo dei tessuti (dalla materia prima al prodotto finito) per stabilire la qualità della materia prima, la solidità della tintura alla luce, la simulazione dell'utilizzo del prodotto finito, la certificazione dei sistemi di qualità, ecc.

La presenza di un elevato numero di imprese nella provincia di Milano è dovuto al fatto che le sedi centrali di molte imprese tessili sono ubicate nel capoluogo lombardo, mentre l'attività produttiva è svolta sempre nel biellese. L'analisi dell'IRSL è molto importante poiché fa emergere una fitta relazione di contatti oltre che con la contigua area vercellese (105 contatti), anche con altri distretti tessili distanti spazialmente dal centro di ricerca, come quello veneto (Vicenza, 78 contatti) e quello pratese (54 contatti) dove operano anche Istituti tecnici industriali che erogano le medesime prestazioni dell'Istituto biellese. L'analisi dei contatti mostra come si generano delle relazioni reticolari fra sorgenti della conoscenza e aree produttive. Fino alla metà degli anni settanta i cicli produttivi (dalle lavorazioni delle materie prime alla nobilitazione di filati e tessuti) si svolgevano quasi esclusivamente all'interno dell'area. Oggi gli scambi di informazioni, conoscenza e materie tra aziende tessili operanti nell'area biellese, vicentina, pratese e centri di ricerca sono sempre più frequenti (Cavalieri, 1995). I confini dell'industria tessile si stanno ampliando attraverso l'allargamento di una fitta rete di relazioni non solo verso l'Italia ma anche verso l'estero (Balestri, Toccafondi, 1994). Un ulteriore dato che conferma questa crescita di scambi è l'incremento di fatturato dell'IRSL che negli ultimi anni è cresciuto di circa il 24% rispetto a quello del 1995.

L'Istituto per la Meccanizzazione Agricola presenta il maggior numero dei contatti nella provincia di Alessandria (205) dove l'Istituto ha svolto rilievi tecnico-scientifici per l'attribuzione del gasolio agricolo utilizzato nelle pompe idrauliche per l'irrigazione. La notevole attività di trasferimento tecnologico svolta dall'Istituto nella provincia di Alessandria è dovuta al fatto che in questa provincia non ci sono reti idriche per l'irrigazione e i prelievi di acqua devono essere fatti direttamente dalla falda con pompe idrauliche. Un'altra causa della forte attività di trasferimento tecnologico è l'importanza dell'acqua per le culture prevalenti in questa zona: mais e barbabietola da zucchero. Nella provincia emiliana di Modena dove c'è un'alta concentrazione di imprese che fabbricano macchine per l'agricoltura, la silvicoltura e la zootecnia ci sono stati 49 contatti. In quest'ultimo caso il trasferimento tecnologico è soprattutto dato da attività di omologazione internazionale di macchine e trattrici agricole necessaria per l'esportazione e l'IMA è l'unico Istituto abilitato a praticare suddetta attività. I contatti di trasferimento tecnologico avvenuti nell'Alessandrino sono soprattutto verso piccole e piccolissime aziende agricole, invece nell'Emilia Romagna soprattutto verso imprese di medio-grande dimensione (New Holland, Goldoni, Landini, ecc.).

L'Istituto per la Lavorazione dei Metalli ha il maggior numero di contatti in provincia di Torino (10) seguiti dalla provincia di Firenze (10), Milano (5) e Varese (4). Il trasferimento tecnologico riguarda soprattutto tarature di rugosità verso imprese che operano nel settore della meccanica di precisione (costruzione di strumenti, per esempio Rank precision industries), della

progettazione e costruzione nel settore aeronautico e spaziale (Agusta), dell'elettronica e telecomunicazioni (Alcatel) e dell'automazione (SEIM in Toscana). A Torino invece l'ILM ha avuto un certo numero di contatti verso il Centro Ricerche Fiat.

L'Istituto di Metrologia ha il maggior numero di contatti nella provincia di Milano (100); infatti la Lombardia ha la più elevata concentrazione di centri SIT (Sistema Italiano di Tarature) in Italia (oltre a Milano la provincia di Brescia è emersa con 16 contatti); l'IMGC svolge per questi centri SIT una funzione di accreditamento per garantire la riferibilità delle misure da essi effettuati al Sistema Internazionale (SI) di misura. La provincia di Torino è presente con 83 contatti (qui oltre agli accreditamenti sono presenti molte tarature effettuate verso soggetti privati e pubblici). Infine la provincia di Roma è presente con 20 contatti.

Gli Istituti IRPI ed III hanno il maggior numero di contatti nella provincia di Torino (26) e di Roma (8). L'IRPI ha svolto attività di trasferimento tecnologico soprattutto verso soggetti privati operanti nel campo geologico e pubblici interessati alla protezione idrogeologica di territori. L'III invece ha svolto le loro attività quasi esclusivamente verso soggetti pubblici interessati alla salvaguardia degli ambienti lacustri.

A livello percentuale emerge come il 67,3% dei contatti è nella prima provincia, il 18,2% nella seconda e questo conferma quanto affermato nel paragrafo precedente (effetto di vicinato nella diffusione dell'innovazione).

L'analisi mostra come il vincolo della prossimità al trasferimento tecnologico è superato fra centri di ricerca ed alcune aree o distretti industriali distanti fisicamente. Questo emerge vedendo la rete di contatti, nel settore tessile, fra IRSL e i distretti dell'area veneta e pratese; nel settore della fabbricazione di macchine per l'agricoltura, la silvicoltura e la zootecnia fra l'IMA e le imprese costruttrici di trattori operanti nell'area dell'Emilia Romagna. Il filtro usato dal software Excel ha considerato solo le province col più alto numero di contatti e dal punto di vista geometrico si vede come la relazione fra alcuni Istituti e queste aree non è più rappresentata dalla curva dell'effetto di vicinato. La riduzione dell'effetto di prossimità si ha perché c'è una fitta rete di comunicazione, fra questi Istituti ed aree, nella quale si incanala il flusso tecnologico, superando le barriere spazio-territoriali. Le aree produttive dinamiche sono *demand-pull*, la variabile domanda spinge l'economia e tira la stessa tecnologia che è uno strumento per il miglioramento competitivo.

6. Conclusioni

Lo scopo del lavoro era verificare due ipotesi sul comportamento spaziale del trasferimento tecnologico: 1) se il trasferimento tecnologico segue l'effetto di vicinato o prossimità; 2) se l'effetto di vicinato del trasferimento tecnologico si riduce fra Istituti e fruitori ubicati in alcune aree produttive distanti spazialmente ma con un'economia dinamica.

La metodologia, basata sul contatto (interazioni) fra Istituti Cnr del Piemonte e fruitori (l'interazione si ha quando un soggetto fruitore si rivolge ad un Istituto Cnr e richiede un'attività tecnologica con regolare fatturazione) nel triennio 1996-1998, ha fatto emergere dei risultati che concordano con le ipotesi. In particolare in tutti gli Istituti analizzati, dell'area tecnologica e due delle altre aree, è emerso come il plotter dei contatti (sull'asse delle ascisse la variabile utilizzata è il numero di km, sull'asse delle ordinate è il numero dei contatti) segue l'effetto di vicinato rappresentato geometricamente da una curva decrescente simile ad un ramo di parabola. La tecnologia che sgorga dalla sorgente diminuisce all'aumentare della distanza. L'utilizzo dello strumento metodologico, baricentro spaziale del trasferimento tecnologico (*BASTT*), mostra come il raggio di azione degli Istituti è di circa 169 km nel caso di Istituti dell'area tecnologica, distanza che aumenta sensibilmente a 200 km se si considerano due Istituti appartenenti ad altre aree. L'innovazione tecnologica è un processo fondato sulle relazioni di prossimità e l'ancoraggio territoriale ed è largamente condizionato dalla densità istituzionale (regole e norme condivise nell'ambiente). L'indicatore *IDI*, nato dalla fusione degli approcci spaziali tradizionali (neoclassici) e moderni (analisi delle prossimità) mostra, nel caso esemplare dell'Istituto laniero di Biella localizzato in uno dei più importanti distretti tessili italiano, una elevata densità di interazioni nell'intervallo temporale considerato, sintomo della dinamicità ambientale nata dal felice trinomio: innovazione tecnologica, organizzazioni e territorio. L'indice *ASTT*, invece misura l'attrattività dell'attività di trasferimento tecnologico di un Istituto in una determinata area e mostra l'elevato valore dell'*IRSL* (24,5%) rispetto all'*IMGC* (12,5%).

La seconda ipotesi invece è confermata dall'analisi dei risultati emersi in alcuni Istituti, laniero, meccanizzazione agricola, lavorazione metalli e metrologico. Gli ostacoli spaziali sono superati quando vi è la presenza di centri di ricerca di elevato livello scientifico internazionale ed aree produttive dinamiche che generano una forte domanda che a sua volta crea una fitta rete di comunicazione; infatti lungo queste linee di movimento, si genera uno scambio di conoscenze tecnologiche che supera le barriere territoriali e contribuisce a creare notevoli benefici per la competitività delle imprese e la ricchezza locale, amplificata poi a livello generale. Le figure 10 e 11 mostrano geometricamente come il trasferimento tecnologico verso le province col maggior numero di contatti non seguono l'andamento funzionale dell'effetto

prossimità (curva decrescente simile ad un ramo di iperbole equilatera nel I quadrante, vedi figura 1).

In sintesi il trasferimento tecnologico è sensibile alla distanza (diminuisce) ma nell'ambiente economico ci sono percorsi verso i quali si incanala arrivando anche in aree molto distanti (distretti industriali e concentrazioni produttive specialistiche).

Il presente studio ha analizzato solo alcuni Istituti Cnr; la ricerca merita di essere sviluppata in futuro con l'analisi di ulteriori strutture di ricerca pubbliche e private, sia in ambito nazionale che internazionale, al fine di rafforzare con altri contributi empirici le assunzioni teoriche postulate all'inizio del lavoro.

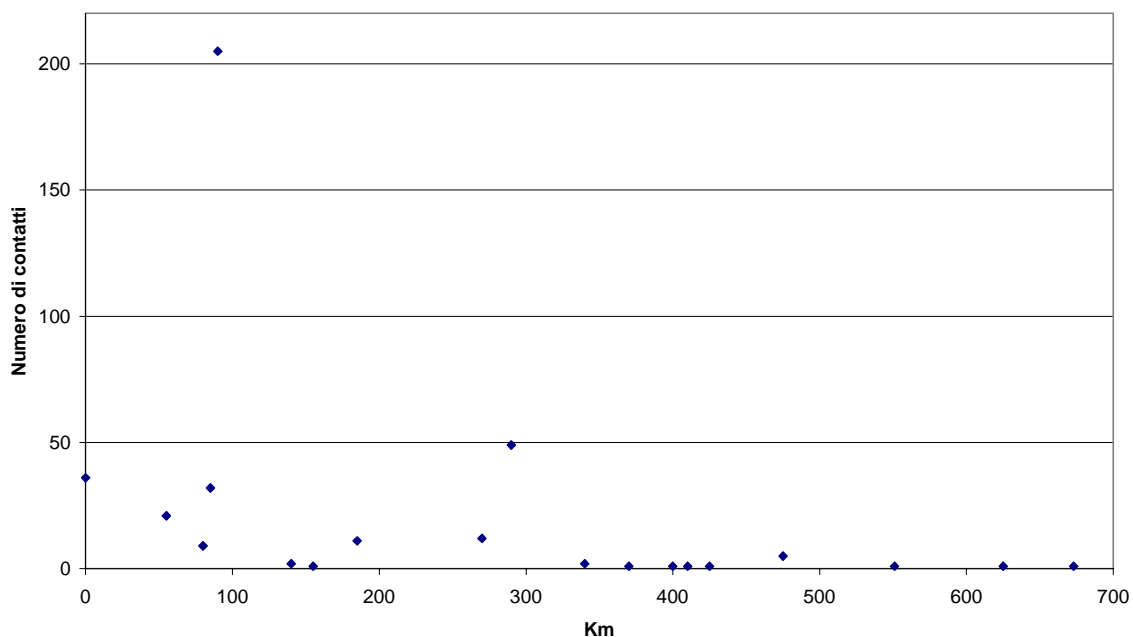
Bibliografia

- Amin A., Thrift N. (1993) "Globalisation, Institutional thickness and local prospects" in *Revue d'économie régionale et urbaine*, n. 3.
- Balestri A., Toccafondi D. (1994) *Il distretto tessile pratese nel processo di internazionalizzazione*, monografia in Cavalieri (1995).
- Bellet M. (1993) "Evolution de la politique technologique et rôle de la proximité" in *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n.3.
- Bellet M., Kirat Th. (1998) *Proximités: approches multiformes*, Paris, Hermès.
- Cavalieri A. (1995) *L'internazionalizzazione del processo produttivo nei sistemi locali di piccola impresa in Toscana*, Franco Angeli Editore, Milano.
- Chiesa V. (1994) "L'organizzazione del processo di sviluppo del prodotto nelle imprese multinazionali" in *Leve strategiche nei mercati integrati*, V Convegno nazionale AiIG, Napoli, 11 novembre.
- CNEL/Ceris-CNR (1997) *Innovazione, piccole imprese e distretti industriali*, Roma.
- Coccia M., Rolfo S. (1999a) "Ricerca pubblica e trasferimento tecnologico. Il caso Cnr del Piemonte" in *Innovazione e piccole imprese* (a cura di Secondo Rolfo), Franco Angeli Editore, Milano.
- Coccia M., Rolfo S. (1999b) *The Technology Transfer in the Italian National Research Council: The case of the Institutes in the Piedmont Region*, 3rd International Conference on Technology Policy & Innovation - Session New Tools and Findings in Knowledge Management, Austin – Texas (USA) 31 August – 2 September.
- COCCIA M. (1999c) "Dati sul trasferimento tecnologico in Piemonte", in *Ricerca & Innovazione*, n. 57, pp. 22-23, Torino.
- COCCIA M. (1999d) "Trasferimento della conoscenza tacita: gli Istituti Cnr operanti in Piemonte", in *Working Paper*, Anno 1, n. 7, Ceris-Cnr, Torino.
- COCCIA M. (1999e) "Trasferimento tecnologico ed autofinanziamento: il caso degli Istituti Cnr in Piemonte" in *Working Paper*, Anno 1, n. 2, Ceris-Cnr, Torino.
- COCCIA M. (1999f) "Trasferimento tecnologico: Analisi dei fruitori, in *Working Paper*, Anno 1, n. 13, Ceris-Cnr, Torino.
- COCCIA M. (1999g) "Esperimenti di trasferimento tecnologico alle piccole e medie imprese nella regione Piemonte" in *Working paper*, Anno 1, n. 11, Ceris-Cnr, Torino.
- COCCIA M. (1999h) "Il trasferimento tecnologico del Cnr, sfida per il nuovo millennio", in *Eco di Biella* del 20 maggio 1999, n. 39.
- Dodd S.C. (1953) "Testing message diffusion in controlled experiments: charting the distance and time factors – the interactance hypothesis", *Amer. Sociol. Rev.*, XVIII, pp. 410-16.
- Dodd S.C. (1955) "Diffusion in predictable: testing probability models for laws of interactions", *Amer. Sociol. Rev.*, XX, pp. 292-401.
- Griliches Z. (1957) "Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change", *Econometrica*, XXV, pp. 501-22.
- Hagerstrand T. (1960) "Aspects of the spatial structure of social communication and diffusion of information" in *Papers and Proceedings in the Regional Science Association*, 16, 27-42.

- Istituti Consiglio Nazionale delle Ricerche (1996, 1997, 1998) *Documenti Contabili Interni IMGC, IRSL, IMA, ILM, CERIS, ICGF, IFA, IRPI, III*, Torino.
- Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (1996, 1997, 1998) *Relazioni sull'attività Scientifica IMGC, IRSL, IMA, ILM, CERIS, ICGF, IFA, IRPI, III*, Area della Ricerca di Torino.
- Johnson B., Lundvall B.A. (1993) "Catching-up and institutional learning under post-socialism", in Hauser J., Jessop B., Nielsen K. (a cura di), *Institutional frameworks of market economies*, Aldershot, Avebury.
- Lloyd P., Dicken P. (1989) *Spazio e localizzazione*, Franco Angeli Editore, Milano.
- Marschall A. (1890) *Principles of economics*, Mac Millan, London.
- Nonaka I (1994) "Come organizzare crea conoscenza" in *Economia & Management*, n. 3.
- Polanyi M. (1962) *The tacit dimension*, Doubleday, Garden City, New York.
- Pred A. (1967) "Behaviour and location", in *Lund studies in geogra*, series B, XXVII, XXIX e XXIX.
- Ree E., Huxley J. (1945) "Some problems in the study of allometric growth" in *Essay on growth and form*, Oxford Press.
- Rolfo S., Vitali G. (1997) "Distretti industriali e innovazione: i limiti dei sistemi tecnologici locali" in *Working paper*, n. 12, Ceris-CNR, Torino.
- Rolfo S., Calbrese G., Cariola M., Ragazzi E., Vitali G. (1997) *Innovazione, piccole imprese e distretti industriali*, 3° Rapporto Cnel/Ceris-Cnr.
- Rolfo S. (1998) "Prossimità, reti e innovazione: alcuni spunti per un confronto Francia-Italia" in *l'industria, Rivista di economia e politica industriale*, anno XIX, n. 3.
- Ronstadt R. (1977) *Research and development abroad by U.S. multinationals*, Praeger Publishers, New York.
- Perroux P. (1967) *L'economia del XX secolo*, Etas, Milano.
- Schumpeter J.A. (1965) *The Theory of Economic development*, Cambridge, Harvard University Press, Ma.
- Stewart J.Q. (1958) "Physics of population distribution" in *Journal Regional Science*.
- Ulman E.L. (1956) "The role of transportation and the bases for interaction" in W. Thomas, *Man's role in changing the face of the earth*, Chicago University Press
- Wortmann M. (1990) "Multinationals and the internationalization of R&D: new developments in German companies" in *Research Policy*, Vol. 19.

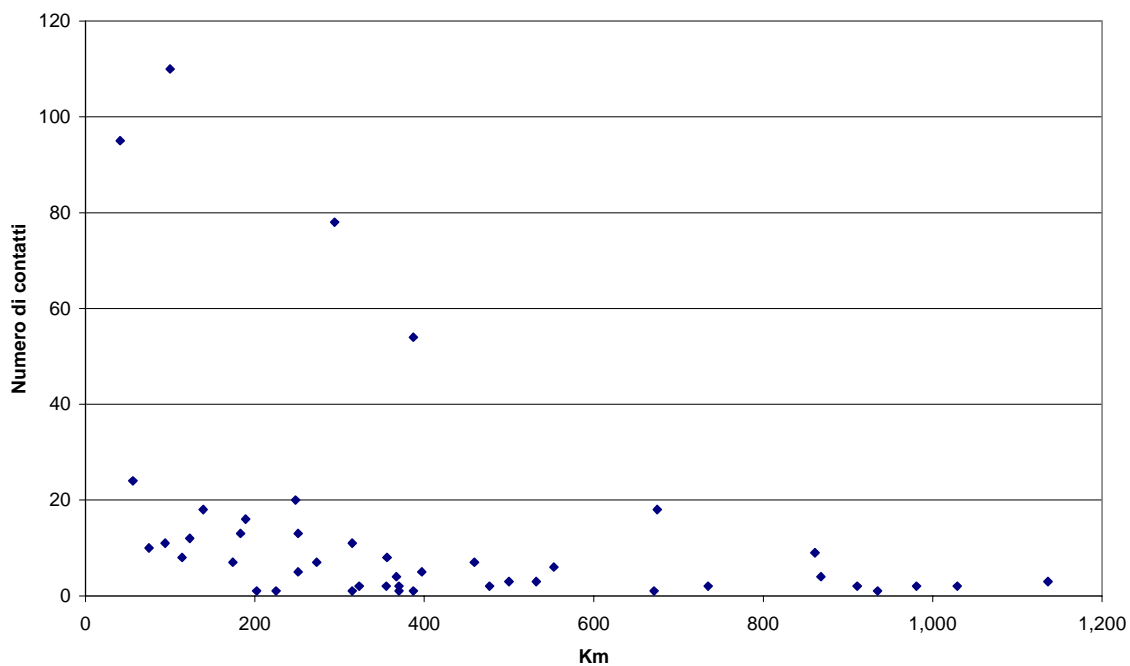
APPENDICE A: FIGURE

**Figura 4 - Istituto per la meccanizzazione agricola
Trasferimento tecnologico in funzione della distanza (1996-1998)**



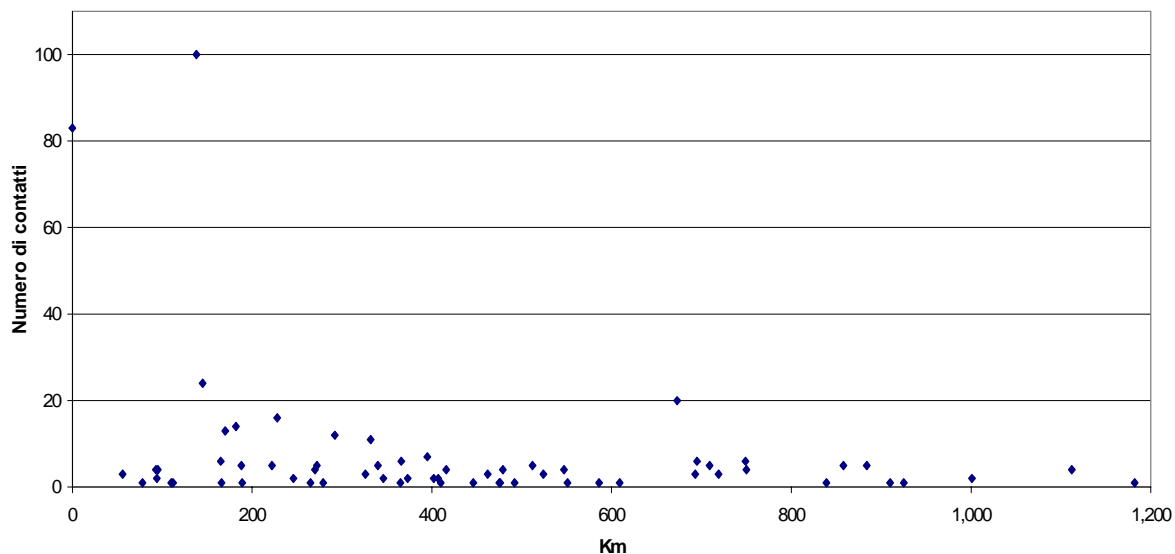
Fonte: Ceris-CNR (2000)

**Figura 5 - Istituto per la ricerca e la sperimentazione laniera
Trasferimento tecnologico in funzione della distanza (1996-1998)**



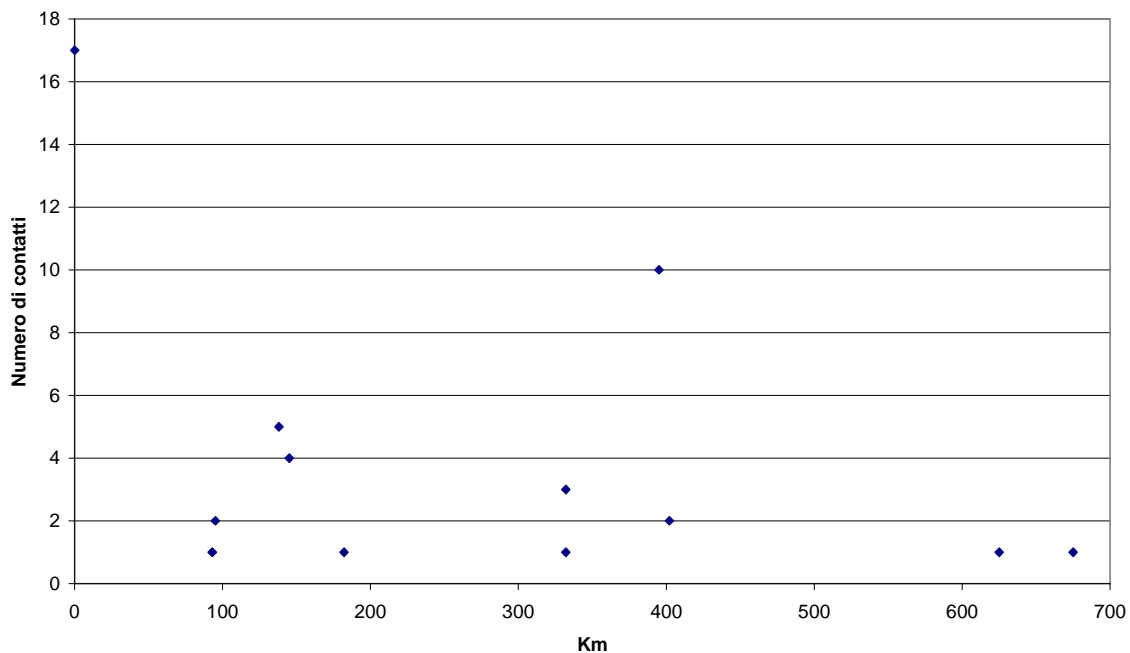
Fonte: Ceris-CNR (2000)

**Figura 6 - Istituto di metrologia Gustavo Golonnetti
Trasferimento tecnologico in funzione della distanza (1996-1998)**



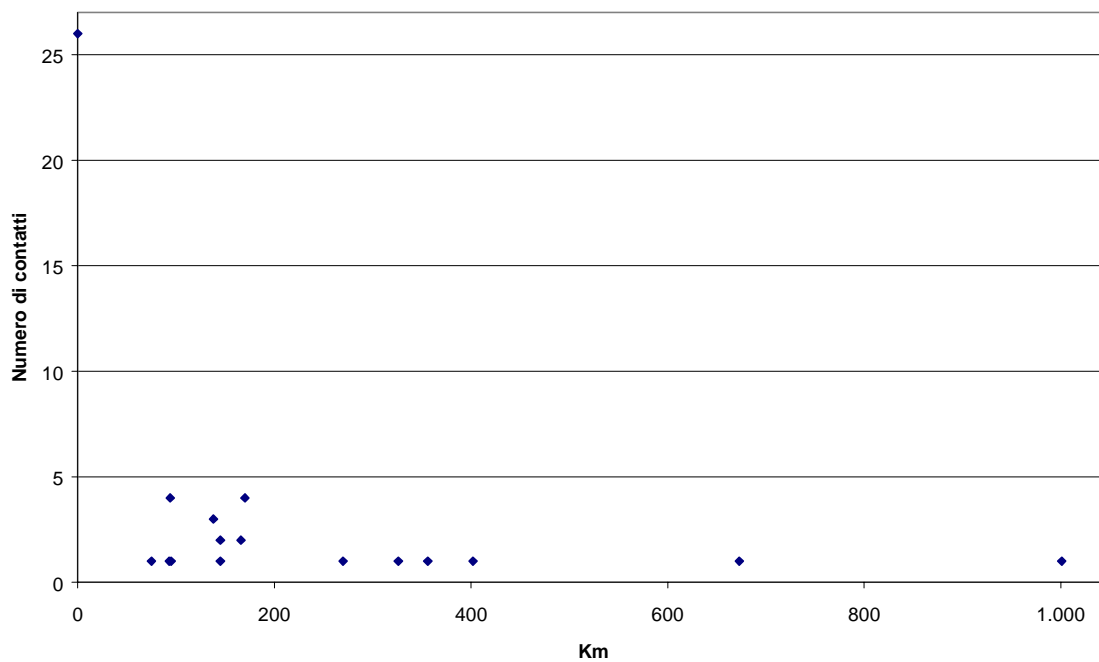
Fonte: Ceris-CNR (2000)

**Figura 7 - Istituto per la lavorazione dei metalli
Trasferimento tecnologico in funzione della distanza**



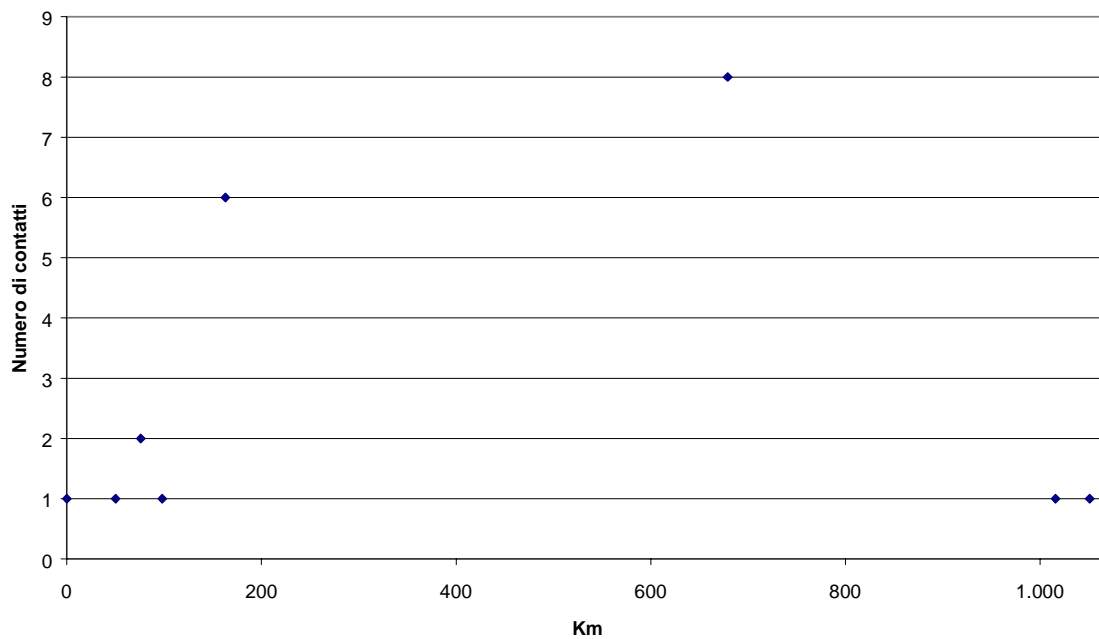
Fonte: Ceris-CNR (2000)

**Figura 8 - Istituto per la protezione idrogeologica del bacino padano
Trasferimento tecnologico in funzione della distanza**



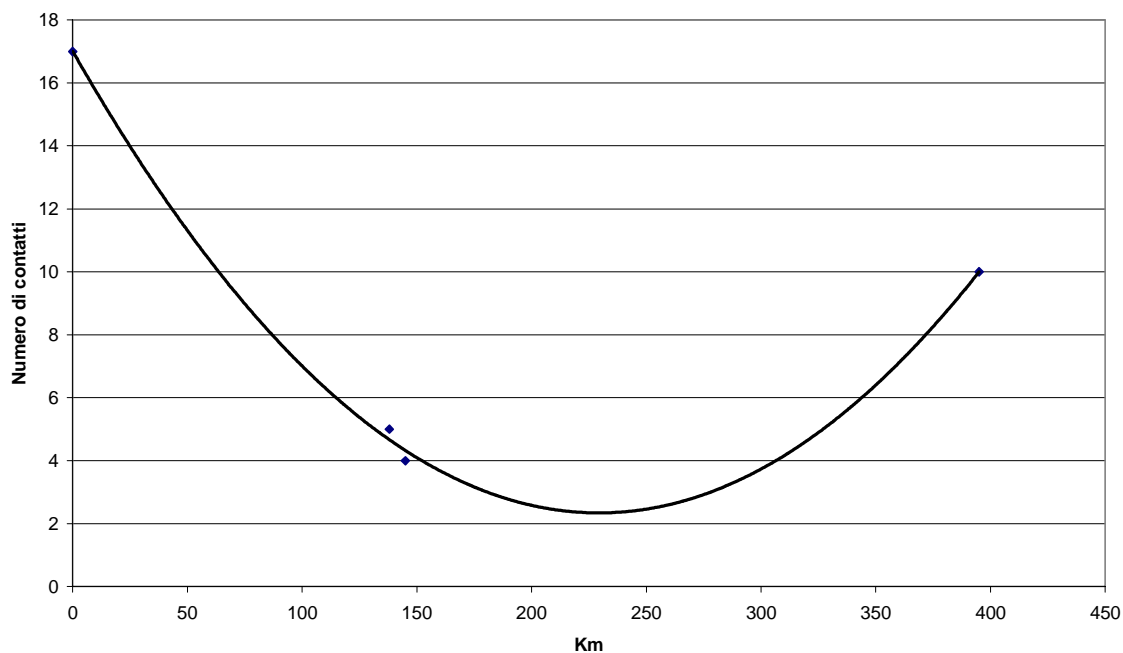
Fonte: Ceris-CNR (2000)

**Figura 9 - Istituto idrobiologico italiano
Trasferimento tecnologico in funzione della distanza**



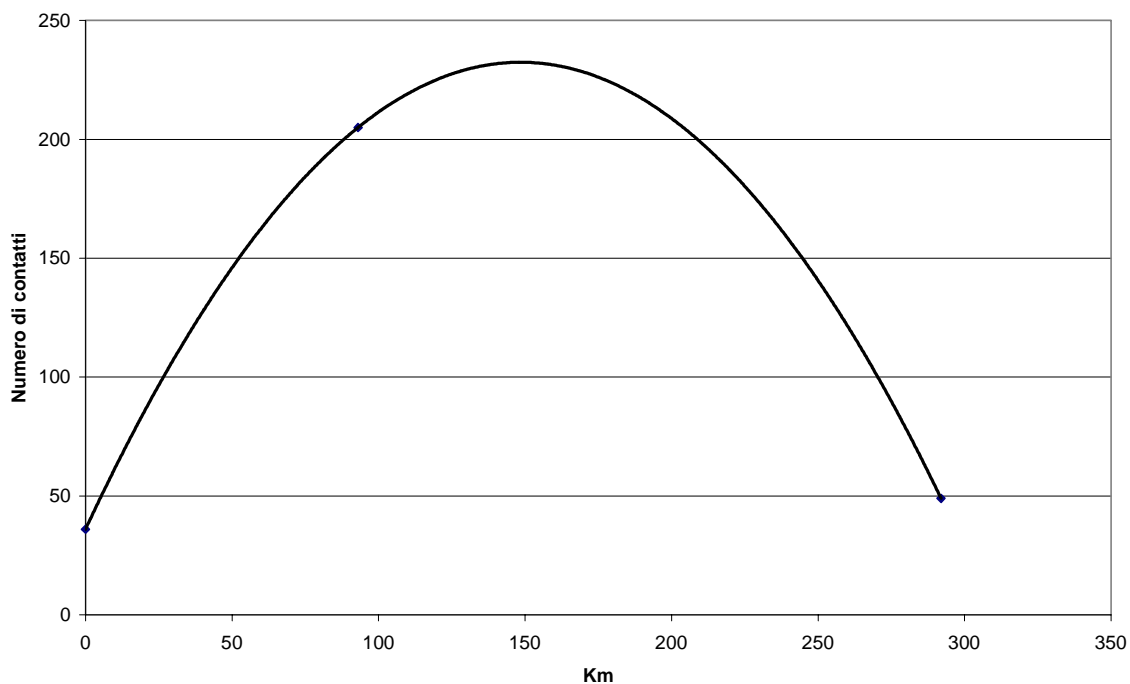
Fonte: Ceris-CNR (2000)

Figura 10 - Istituto per la lavorazione dei metalli
Province con il maggior numero di contatti in funzione della distanza



Fonte: Ceris-CNR (2000)

Figura 11 - Istituto per la meccanizzazione agricola
Province col maggior numero di contatti in funzione della distanza



Fonte: Ceris-CNR (2000)

APPENDICE B: MATEMATICA

La funzione logistica ha la seguente forma funzionale:

$$Y = \frac{K}{1 + a \cdot e^{-bt}}$$

dove:

- X(t) = volume di adozione di una nuova tecnica al tempo t
 Y(t) = volume d'uso di una vecchia tecnica al tempo t , misura il livello di diffusione
 K = livello di saturazione (equilibrio)
 a = costante
 b = velocità del processo di diffusione

Se si ricava t si ha:

$$t = \frac{a_1}{b_1} - \frac{1}{b_1} \log \frac{K_1 - Y}{Y} = \frac{a_2}{b_2} - \frac{1}{b_2} \log \frac{K_2 - X}{X}$$

da cui:

$$\left(\frac{Y}{K_1 - Y} \right)^{\frac{1}{b_1}} e^{\frac{a_1}{b_1}} = \left(\frac{X}{K_2 - X} \right)^{\frac{1}{b_2}} e^{\frac{a_2}{b_2}}$$

Effettuando calcoli ed opportune posizioni si arriva a:

$$X = A_1 (Y)^{B_1}$$

volume di adozione della nuova tecnica in confronto alla vecchia.

La forma del modello è linearizzabile nei parametri:

$$\log X = \log A_1 + B_1 \log Y$$

da cui $X' = A' + B_1 Y'$

Questo modello è stimabile econometricamente nei parametri.

WORKING PAPER SERIES (2000-1993)

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 © 2000 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