

**ANALISI DI UN SISTEMA INNOVATIVO REGIONALE E IMPLICAZIONI DI
POLICY NEL PROCESSO DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO**

*[Analysis of a regional innovation system and policy implications within the technology
transfer process]*

Monica Cariola
(Ceris-Cnr)

Mario Coccia
(Ceris-Cnr)

Aprile 2002

Abstract

The Internet Economy increases the integration among the subject involved in the production and diffusion of knowledge, in particular sources and interfaces of innovation: their action is amplified when Information and Communication Technology (ICT) favors the creation of an integrated network with their users. The aim of this research is to analyze the role and the integration of these subjects in the Friuli Venezia Giulia (FVG), an innovative region in the Northeast of Italy. The method used direct survey on all the subjects (sources and interfaces) operating in the territory, and the results revealed the poor diffusion of ICT tools in support of their integration and low integration among the actors. Moreover the innovative process is mostly left to the initiative of the singular bodies and the competitive development of the local enterprises results probably below the effective potential of the region. An model specialisation-integration based is proposed in order to improves inter-organizational and territorial synergies among the subjects themselves.

Keywords: Sources, Interfaces, Regional Innovation Systems, Technology Transfer, Innovation Networks

Jel Classification: J18, O10, R12, R40, R58

Il presente lavoro è una versione rivista di un paper presentato all'11th International Conference on Management of Technology, Miami, USA, 2002.

WORKING PAPER CERIS-CNR

Anno 4, N° 6 – 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

Distribuzione

Spedizione gratuita

Fotocomposizione e impaginazione

In proprio

Stampa

In proprio

Finito di stampare nel mese di aprile 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. Trasferimento tecnologico e attori del processo innovativo	7
2.1 <i>Dai sistemi innovativi nazionali a quelli regionali.....</i>	<i>9</i>
3. Metodologia	11
4. Sistema innovativo regionale del FVG.....	12
4.1 <i>Sorgenti della conoscenza</i>	<i>12</i>
4.2 <i>Interfacce all'innovazione</i>	<i>15</i>
5. Modelli organizzativi specialization-integration based applicati ai processi di trasferimento tecnologico e implicazioni di policy.....	20
Bibliografia	26

1. Introduzione

Le nuove sfide ed opportunità lanciate dalla Internet Economy, di fronte alla complessità ambientale, aumentano l'integrazione tra gli attori coinvolti nella produzione e diffusione della conoscenza, in particolare sorgenti ed interfacce dell'innovazione. Questi soggetti sono i pilastri fondamentali delle *Technological Infrastructure Policy* (Justman e Teubal, 1996) oltre che dei sistemi innovativi e la loro azione risulta amplificata qualora la *information technology* favorisca la creazione di una rete integrata con le imprese fruitrici.

La metodologia ha utilizzato i risultati di una precedente indagine svolta dal Ceris-Cnr (Rolfo e Sancin, 2001) per analizzare sorgenti ed interfacce in una regione caratterizzata da una forte presenza di *new technology based firms* quale è il Friuli Venezia Giulia (o FVG in breve) nel nord est italiano, per giungere infine a proporre un modello organizzativo territoriale per aumentare le sinergie interorganizzative tra gli attori stessi e l'ambiente.

Il presente lavoro svilupperà nella parte due il *framework* teorico di riferimento, mentre la metodologia è accennata nella parte tre. I principali risultati emersi saranno presentati nella sezione quarta, infine il lavoro sarà chiuso da alcune implicazioni di management e di policy proposte dagli autori sulle infrastrutture analizzate (parte cinque).

2. Trasferimento tecnologico e attori del processo innovativo

Il trasferimento tecnologico (TT in breve) (Coccia, 1999) può essere considerato 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) ed enti di interfaccia. Autio e Laamanen (1995) definiscono il meccanismo di trasferimento tecnologico come una specifica forma di interazioni tra due o più entità sociali durante il quale la tecnologia è trasferita e il canale di trasferimento tecnologico come il legame tra due o più entità sociali nei quali i vari meccanismi di trasferimento tecnologico possono essere attivati.

Il trasferimento tecnologico (Coccia e Rolfo, 2002) può essere distinto in due tipologie principali: orientato al mercato (*market oriented*) ed orientato alla formazione (*education oriented*). Il primo è espresso in unità di moneta e mostra l'aspetto

economico delle attività svolte. Questo trasferimento è considerato attivo poiché genera delle entrate finanziarie nell'organo di ricerca. I fruitori sono soprattutto organizzazioni pubbliche e private con benefici nel breve-medio periodo in termini di miglioramento della competitività e dell'ambiente. Il trasferimento *market oriented* è diviso, a sua volta, nelle due tipologie in senso stretto e in senso lato:

1. *Attività di trasferimento tecnologico in senso stretto* è un movimento diretto (o indiretto tramite interfacce) di conoscenza formalizzata o tacita dalle sorgenti ai fruitori, finalizzato alla risoluzione di un problema, di una necessità o all'accrescimento culturale di questi ultimi su un determinato campo. Questo insieme è formato da quattro elementi: a) contratti di ricerca di base o applicata; b) vendita o licensing di brevetti; c) corsi di formazione; d) know-how innovativo (progettazione e consulenza specialistica).
2. *Attività di trasferimento tecnologico in senso lato* è una prestazione di servizi innovativi che le sorgenti o gli stessi enti di interfaccia svolgono, grazie alla disponibilità di strumentazione scientifica, di competenze e di esperienze in determinati campi, a vantaggio dei soggetti fruitori. Questo insieme è formato da diversi elementi a seconda dell'attività svolta dal laboratorio di ricerca. I più importanti elementi sono: a) analisi e prove tecniche (chimico e fisiche); b) servizi tecnologici (omologazione, tarature, nuclear magnetic resonance, ecc.); c) servizi di qualità (accreditamento, certificazione, controllo di qualità, ecc.); d) servizi ambientali (monitoraggio acque, controllo emissioni inquinanti, ecc.); e) servizi informatici (elaborazioni dati, fornitura database, fornitura dati, ecc.); f) servizi e prestazioni sanitarie.

In tale ottica le sorgenti e le interfacce all'innovazione, attori principali del processo di trasferimento tecnologico soprattutto se considerato in senso lato, rappresentano parimenti componenti fondamentali dei sistemi innovativi nazionali e, conseguentemente, delle politiche per l'innovazione. Tuttavia, in una realtà economico-sociale complessa e disomogenea a livello territoriale come quella italiana, che spazia da aree a forte presenza di distretti industriali più o meno collegati con il mondo della ricerca pubblica, a zone ancora ampiamente sotto-industrializzate ed isolate da un contesto innovativo, appare difficile individuare un sistema innovativo nazionale unitario, mentre risulta forse più corretta un'analisi disaggregata per singoli sistemi regionali o locali.

Nei maggiori paesi industrializzati è infatti possibile rilevare sempre più spesso la presenza di una rete di servizio ed intermediazione tecnologica che vede interagire produttori di innovazione (università, centri di ricerca), organismi economici collettivi

(camere di commercio, associazioni industriali), enti autonomi volti specificatamente ad incentivare innovazione e/o trasferimento tecnologico (centri servizi, agenzie, incubatori) (Calabrese *et al.*, 2000). Con l'utilizzo degli strumenti offerti dall'information technology queste reti possono raggiungere un'integrazione sempre maggiore tra i soggetti che le compongono, incrementando conseguentemente la loro efficacia nell'incentivare l'innovazione ed il trasferimento tecnologico.

2.1 Dai sistemi innovativi nazionali a quelli regionali

Gli attori dell'innovazione sul territorio sono stati analizzati con vari approcci a partire da quello basilare di National Systems of Innovation (NSI). Nonostante vari autori abbiano contribuito allo sviluppo di questo concetto (Listz già all'inizio del '900 e, negli ultimi anni, soprattutto Lundvall, Freeman, Nelson, Rosenberg, e Metcalfe), si deve a Lundvall la più ampia e chiarificatrice definizione di NSI: egli è infatti il primo ad includere non solo le organizzazioni coinvolte direttamente nel processo innovativo, ma anche tutti gli aspetti della struttura istituzionale che influenzano l'apprendimento, l'accumulazione di conoscenza e la ricerca di novità (Lundvall, 1992). Egli individua in particolare nell'apprendimento interattivo il fattore chiave del cambiamento economico, sottolineando l'importanza di cinque elementi fondamentali di un sistema innovativo, riconducibili sostanzialmente alle istituzioni ed alla struttura industriale e delle relazioni tra imprese, clienti, fornitori, istituzioni finanziarie, governo, settore pubblico e mondo della ricerca ed in cui sorgenti ed interfacce trovano ineludibilmente una loro collocazione. Anche ricollegandoci ai più recenti modelli di conoscenza tecnologica localizzata (Metcalfe, 1995), l'interpretazione di Lundvall può essere trasferita, con gli opportuni adattamenti, a contesti territoriali diversi o più limitati di quelli nazionali, ma definiti di volta in volta secondo specifiche modalità, come ad esempio quelli regionali o pluriregionali. La nozione di "sistema di innovazione" si è affermata soprattutto per evidenziare il carattere sistemico del processo di generazione di conoscenza tecnologica: le capacità innovative non sono conseguenza esclusiva e diretta delle spese interne di R&S, dipendono anche dalla quantità e qualità di informazioni che ogni impresa è in grado di ricevere dal sistema di innovazione in cui opera e dal tipo di utilizzo delle stesse. Tale carattere sistemico si applica ad una varietà di ambiti a seconda delle caratteristiche della conoscenza localizzata coinvolta e consente di identificare in particolare tre ambiti specifici: i sistemi locali, i sistemi globali, i sistemi tecnologici (Antonelli, 1999).

Con specifico riferimento ai sistemi locali, occorre sottolineare come la vicinanza regionale, e quindi la contiguità spaziale, rappresenti un potente fattore di esternalità

tecnologiche, che vanno a rafforzare le esternalità connesse alla nozione classica di distretto industriale (Beccatini, 1987).

Il passaggio dal concetto di sistema nazionale di innovazione a quello di sistema regionale (RIS in breve) si sviluppa tra gli anni ottanta e novanta, parallelamente al crescere della globalizzazione mondiale (Braczyk et al., 1998). Infatti, il concetto di sistema regionale è stato menzionato per la prima volta da Hilpert (1991) e Cooke (1992). Altri studiosi hanno analizzato alcuni aspetti particolari del fenomeno, come ad esempio le politiche regionali per l'innovazione (Antonelli e Momigliano, 1981), i *milieux innovateurs* (Aydalot, 1986), le politiche tecnologiche regionali (Rothwell e Dodgson, 1991) ed i network innovativi (Camagni, 1991). Dopo vari sviluppi teorici, l'architettura concettuale dei RIS viene completata nel corso degli anni novanta da De Vet (1993) e Ohmae (1995) giungendo alla conclusione che, man mano il sistema economico aumenta il suo grado di globalizzazione, le interazioni tra le imprese negli specifici cluster settoriali avvengono ad un livello sempre più regionale. Ohmae identifica nel livello regionale piuttosto che nazionale, la scala economica chiave alla quale si svolge l'organizzazione competitiva fra gli attori del sistema: infatti regioni come ad esempio Galles, Baden Wurttemberg, Rhone-Alpes e Lombardia risultano economicamente più significative ed omogenee rispetto ad intere nazioni quali l'Italia, la Gran Bretagna e la Francia, divise al loro interno da forti squilibri territoriali (Evangelista et al., 2001).

In particolare le forme innovative regionali differiscono non solo sulla base di specifiche strategie e performance tecnologiche interne alle imprese, ma anche sulla base di elementi esterni e contestuali favorevoli all'innovazione e di interazioni sistemiche. In ogni caso RIS efficaci sono stati riscontrati solo in poche aree italiane ben definite. In molte regioni viceversa le interazioni sistemiche e il flusso di conoscenza fra gli attori rilevanti del sistema stesso, sono risultati troppo poco densi e significativi per decretare la presenza di un sistema di innovazione veramente operativo (Evangelista et al., 2001).

Secondo un'ulteriore elaborazione teorica, la complessa rete di soggetti che opera entro un sistema innovativo può essere ricondotta al modello della *tripla elica* (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000), secondo il quale "i vincoli selettivi del mercato globale, in concomitanza ai vincoli cognitivi della generazione di nuova conoscenza tecnologica, hanno fatto convergere tra loro tre realtà (o *attori*), ricerca pubblica, impresa e governo, in passato molto meno integrati o relazionati semplicemente a due a due". Parallelamente a questo primo livello degli *attori*, tra cui annoveriamo le sorgenti, agisce un secondo livello "meso", rappresentato da tre principali tipologie di istituzioni: *gli agenti ibridi dell'innovazione* (responsabili diretti della produzione/utilizzo della

conoscenza), le *interfacce dell'innovazione* tra impresa e ricerca e i *coordinatori ibridi dell'innovazione*, che colmano le carenze di coordinamento spontaneo tra gli attori tradizionali della ricerca (Viale, 1998).

Parimenti le analisi di Justman e Teubal (1996), con il concetto di *Technological Infrastructure Policy* (TIP), individuano nell'offerta pubblica di capacità tecnologiche il principale motore di sviluppo di un sistema territoriale ed industriale, offerta resa possibile proprio da strumenti quali le interfacce, ad esempio centri per l'innovazione delle imprese e parchi scientifici e tecnologici, quanto più se integrati con le sorgenti, in primis strutture di ricerca e università, che fungano da catalizzatori delle conoscenze e da incubatori di attività imprenditoriali (Antonelli, 1999).

In Italia la rete di servizio ed intermediazione tecnologica, se pur in crescita, si presenta più disomogenea a livello territoriale e più frammentaria in termini di coordinamento e complementarità degli interventi, soprattutto se raffrontata a quella di altri paesi industrializzati.

Il presente lavoro, supportato dai dati di un'indagine sul territorio, ha analizzato un sistema innovativo regionale per individuare i punti di forza e debolezza e quindi proporre un modello organizzativo che faciliti l'integrazione del sistema ricerca, di intermediazione tecnologica e di quello delle imprese affinché si possano generare degli effetti sinergici nell'assorbimento della conoscenza tecnologica e quindi generare una spirale di sviluppo locale. Si è voluto inoltre verificare se l'avvento delle ICT, abbia aumentato l'integrazione tra gli attori stessi e la performance del sistema innovativo grazie alla presenza di un sistema organizzativo virtuale.

3. Metodologia

I dati che hanno permesso di suggerire un modello organizzativo territoriale si riferiscono all'analisi svolta sulle 19 strutture di ricerca e sulle 9 interfacce presenti nel FVG che rappresentano l'ossatura del sistema innovativo della regione.

I dati sono stati raccolti con questionari ed interviste (Rolfo e Sancin, 2001) e successivamente elaborati con delle statistiche descrittive.

4. Sistema innovativo regionale del FVG

4.1 Sorgenti della conoscenza

Il sistema della ricerca pubblica in FVG è formato, come già detto, da diciannove organi di ricerca, al cui interno vi sono tre università, due strutture ospedaliere e quattordici centri di ricerca.

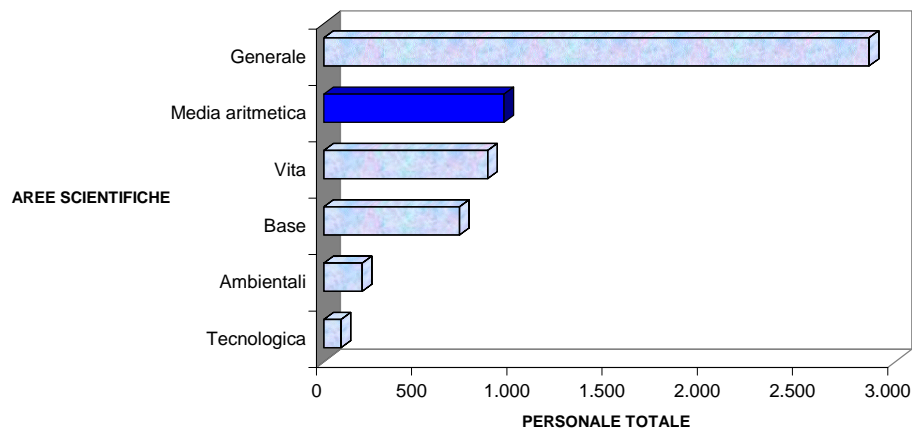
Il CNR, il più grande ente pubblico di ricerca in Italia, è presente con un Istituto e tre sezioni distaccate. Queste ultime operano nell'area della chimica (Istituto di Strutturistica Chimica, ISC-CNR) e fisica (Istituto di Struttura della Materia, ISM-CNR). Le due sezioni distaccate degli istituti sono nate per sviluppare le attività scientifiche che utilizzano la luce del sincrotrone. L'Area Science Park di Trieste ospita la sezione distaccata dell'Istituto di genetica biochimica ed evolutivista (Igebe-CNR). L'unico Istituto CNR con sede principale nella regione è il Talassografico, specializzato in oceanografia chimica e fisica che si avvale di nove ricercatori.

Le strutture del FVG, anche se tutte svolgono ricerca scientifica e tecnologica, si presentano, nella maggior parte dei casi, diverse dal punto di vista operativo ed organizzativo. Le principali aree scientifiche in cui operano sono cinque, divise in: 1) *Scienze di base*. Le strutture operanti in quest'area sono dovute alla presenza del Sincrotrone che cura le attività del laboratorio di luce del sincrotrone Elettra: i già citati ISC, ISM, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), l'Istituto Nazionale di Fisica della Materia (INFM) e l'Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP). Infine c'è l'Osservatorio Astronomico di Trieste. 2) *Scienze ambientali*. L'ecologia marina e l'ocenografia sono presenti grazie al Laboratorio di Biologia Marina (LBM) e all'Istituto di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS). L'area comprende anche l'Istituto Talassografico del CNR. 3) *Scienze della vita*. Il campo di ricerca è sviluppato dall'International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB), Centro di Ricerca Oncologico (CRO) di Aviano e dall'Istituto per l'Infanzia Burlo Garofalo. 4) *Scienze Tecnologiche*. In quest'area è presente l'International Centre for Science and High Technology (ICS), il Centro Internazionale di Scienze Meccaniche (CISM), il Centro Radioelettrico Sperimentale Guglielmo Marconi (CReSM) che svolge ricerche nel campo radioelettrico. 5) *Area Generale*. raggruppa le strutture di formazione universitaria rappresentate dalle Università di Trieste e Udine e dalla Sissa.

La figura 1, presenta le aree scientifiche a seconda del personale di ricerca operante.

L'attività di queste sorgenti sul territorio è stata amplificata con il supporto delle tecnologie digitali che, oltre a favorire la diffusione dell'informazione a livello intra-organizzativo, ha permesso a molte interfacce ed imprese di venire più agilmente a contatto con esse, grazie alle indicazioni disponibili sui loro web-site.

Figura 1 - Le aree scientifiche dei centri di ricerca in FVG rappresentate secondo il personale di ricerca – 1999



L'analisi spaziale mostra come oltre l'80% dei centri di ricerca pubblici siano concentrati in provincia di Trieste (capoluogo della regione), l'11% ad Udine con l'Università e il CISM. Infine una sola unità, il CRO, è localizzata in provincia di Pordenone (figura 2). La concentrazione nella provincia di Trieste dell'attività scientifica e tecnologica è legata alla presenza di un Parco scientifico, il cui successo ha determinato aggregazioni successive di strutture di ricerca internazionali e del laboratorio di luce del Sincrotrone. Trieste, inoltre, con gli oltre duecentomila abitanti è una località centrale di ordine superiore (Pred, 1966) che da secoli è al centro di un intenso flusso di scambi commerciali e culturali.

Le potenzialità del sistema di ricerca pubblica del FVG è rappresentato da circa 4.700 unità di personale operanti nelle varie strutture, di cui oltre il 65% è formato da ricercatori e tecnici. La produzione scientifica nella regione si attesta su 5.212 pubblicazioni totali nel 1999, di cui l'86% articoli, il 4% libri e il restante 10% sono altre pubblicazioni. L'attività di trasferimento tecnologico, soprattutto in senso lato, del sistema ricerca è molto intensa. I più importanti indicatori di queste attività sono rappresentati dal personale in formazione presso gli istituti (882 unità) e dalle

presentazioni a convegni dei risultati delle ricerche svolte (2.126). Le aree scientifiche che trasferiscono molta conoscenza tacita sotto forma di presentazioni a convegni sono soprattutto quella *generale* con 1.139 e quella della scienze della vita con 520. In coda si trovano l'area tecnologica e quella delle scienze ambientali, caratterizzate però da percentuali di internazionalizzazione (cioè di convegni internazionali) di circa l'80%.

Le aree scientifiche che redigono il maggior valore assoluto di pubblicazioni sono viceversa quella generale con 3.404, seguita da scienze della vita (806) e da scienze di base (805). Per ultime, come nel precedente caso, ci sono le aree tecnologica e scienze ambientali.

Nel 1999 il personale formato dalle strutture di ricerca del FVG è stato di circa 900 unità e le aree che si sono distinte maggiormente sono quella generale (568 unità formate) dove si trova l'Università di Udine con 228 formati, la SISSA con 216 e l'Università di Trieste con 124. L'area scienze della vita ha 160 formati grazie al forte contributo dato dalle strutture mediche.

Il prototipo di organo di ricerca che opera nella regione è una struttura caratterizzata da un numero medio di circa 23 ricercatori e 30 tecnici; i finanziamenti pubblici superano i 5 milioni di euro e rappresentano il 93% delle entrate. Questa voce racchiude al suo interno il fondo ordinario di funzionamento delle strutture di ricerca che non è comprensivo della voce relativa agli stipendi del personale. L'autofinanziamento medio delle strutture si attesta sul livello del 4%, invece il restante 3% è rappresentato da finanziamenti privati che hanno un valore assoluto di circa 155.000 euro. Quest'ultima voce deriva dagli introiti provenienti soprattutto da enti non profit (associazioni, fondazioni, ecc.). L'istituto-tipo ha una forte capacità formativa con un valore medio di 33 unità formate nel 1999 e 123,4 giornate di formazione con un numero di partecipanti pari a 436,1 (in questi valori non sono stati inclusi i corsi svolti presso le università, attività istituzionale di queste strutture).

Elevata è la capacità di produzione di articoli scientifici e di presentazioni, entrambe a forte carattere internazionale. L'internazionalizzazione, infatti, è una caratteristica importante degli istituti operanti in FVG (regione di frontiera con l'Est europeo), soprattutto per quelle strutture che sono controllate da organismi internazionali e che svolgono la loro attività in stretta collaborazione con laboratori di ricerca esteri. Gli istituti operanti nella regione hanno una bassa capacità di brevettare (0,56), valore che aumenta fino a 0,94 se si considerano anche le strutture universitarie pubbliche. La localizzazione geografica preferita è la provincia di Trieste per le ragioni sopra esposte.

4.2 Interfacce all'innovazione

In Friuli-Venezia Giulia (FVG) come nei sistemi innovativi nazionali e locali è possibile rilevare la presenza di una molteplicità di strutture interfaccia di diversa natura (anche se prevalentemente pubblica o collettiva) che offrono una gamma variabile di servizi. I diversi enti analizzati rientrano nelle seguenti categorie. *Enti di interfaccia locali afferenti a distretti o ad entità assimilabili*: in FVG esiste una struttura monosettoriale di questo tipo, il Catas, Centro ricerca-sviluppo e laboratorio prove del settore legno-arredo. *Enti di interfaccia locali collocati al di fuori dei distretti*: Agemont S.p.A. (Agenzia per lo Sviluppo Economico della Montagna); Centro Servizi Trieste S.p.A. (Cres); Aries (Azienda speciale della CCIAA di Trieste); il Centro Studi Formazione e Promozione Economica ed il Centro Regionale della Subfornitura del FVG, entrambi Aziende speciali della CCIAA di Pordenone (una tra le più importanti città del Nord-Est Italia). *Enti di interfaccia*: i BIC (Business Innovation Centre) ed altre strutture similari. In FVG esiste dall'89 il BIC Friuli Venezia Giulia S.p.A, con sede a Trieste e tre incubatori operativi a Trieste (dall'89), a Gorizia (dal '95) e, solo dal '99, a Spilimbergo (altre città del FVG). *Parchi o Poli Scientifici e Tecnologici, Aree di Ricerca*: nel FVG troviamo l'AREA Science Park di Trieste, il principale parco scientifico d'Italia. *Altre istituzioni*: il Laboratorio Chimico Merceologico della Camere di Commercio, Industria ed Artigianato (CCIAA) di Trieste che, se pur con un bacino di utenza plurisettoriale, è l'unico in Italia a cui venga riconosciuta la capacità assoluta di "qualificare" un caffè.

Per quanto concerne la natura e l'origine dei vari enti analizzati, ad eccezione del Laboratorio Chimico-Merceologico della CCIAA di Trieste risalente all'inizio del secolo, gli altri sono entrati in funzione negli ultimi 15 anni per iniziativa di enti pubblici locali (CCIAA, Comuni, Associazioni Industriali) o al più regionali e, solo nel caso del BIC, anche nazionali. Tutti gli enti usufruiscono inoltre a vario titolo di finanziamenti pubblici: o direttamente tra le entrate di bilancio, o indirettamente in quanto organismi delle varie CCIAA operanti sotto forma di Aziende Speciali. Agemont, Bic, Catas e Centro Servizi (Cres) sono S.p.A. a tutti gli effetti. Infine, ad eccezione del Centro Studi Formazione e Promozione Economica, tutte le strutture dichiarano collaborazioni più sporadiche che continuative con Università, specie quelle locali di Trieste e di Udine, con centri di ricerca pubblica o con lo stesso Area Science Park di Trieste: è questo un chiaro segnale di scarsa integrazione, tra sorgenti ed interfacce. Una parziale eccezione è rappresentata proprio dall'Area Science Park, che ospita 55 tra centri, istituti e società di ricerca e di servizi avanzati con 1.200 addetti che, in un progetto in corso di sviluppo, dovrebbero entrare tutti in un'unica rete

telematica. Esistono altri due enti simili dotati di incubatori d'impresa (attualmente in espansione) e molto attivi sul piano del supporto all'attività innovativa locale: Agemont e BIC. Gli altri enti del FVG non possiedono incubatori e offrono soprattutto altre tipologie di servizi, oppure si occupano di *start up* o di tutoraggio aziendale ma solo a livello consulenziale. La suddivisione del *numero di dipendenti* effettivi di ciascun ente tra dirigenti, tecnici e ricercatori, personale amministrativo ed ausiliari/operai fornisce un'utile indicazione della dimensione e della struttura organizzativa interna dei vari organismi. Nel '98 gli enti di interfaccia del FVG occupavano in totale 128 dipendenti, cresciuti del 6,3% nel '99 (l'incremento di personale ha riguardato tuttavia soltanto 4 centri) con una dimensione media passata da 14 a 15 unità; tuttavia la disaggregazione dei dipendenti tra i singoli centri evidenzia la presenza di 3 strutture medio-grandi e di 6 piccole o piccolissime ma, come si vedrà oltre, ciò è strettamente connesso alla natura dei servizi prestati. Nel 1999 la struttura organizzativa interna sulla globalità dei centri risulta caratterizzata da una netta prevalenza del personale amministrativo (che supera il 48%) seguito dai tecnici/ricercatori con il 34,6%; i dirigenti coprono circa il 13%, mentre molto più esigua risulta essere la quota di ausiliari ed operai (3,7%). Solo i due terzi degli enti si avvalgono di *consulenti esterni* e comunque non a livelli significativi. Ciò lascia ipotizzare rapporti con gli utenti dei servizi piuttosto continuativi che consentono una maggior programmazione dell'attività, favorendo l'impiego di personale interno stabile a discapito di quello consulenziale flessibile; ciò è ovviamente correlato alla tipologia dei servizi offerti: per organizzare un corso di formazione su un argomento specifico ed occasionale è indubbio che sia più adatto avvalersi di un consulente, che non per eseguire test tecnici caratterizzati da una certa ripetitività. Alcune strutture appaltano direttamente determinate linee di servizi a società di consulenza esterne; è il caso ad es. del BIC che si avvale di una rete di *partner* costituita da 4 società distinte, il che gli consente una struttura interna fissa più snella. Per comprendere la struttura finanziaria degli enti in esame, il loro approccio al mercato e la capacità di autofinanziarsi, le loro entrate sono state disaggregate in tre parti: quota dovuta alla vendita di servizi (a sua volta ripartita per tipologia di cliente: piccole, medie, grandi imprese, enti pubblici, altro); quota dovuta a finanziamenti pubblici; altro. Le entrate totali, pari a 33,7 miliardi di lire nel '98 (tab. 1), nel '99 subiscono una lieve flessione derivante dalla composizione tra la diminuzione del fatturato totale di quattro strutture (dallo -0,9% ad addirittura il -47,5%) e gli incrementi delle altre quattro (tra l'1,2 ed il 19%). Nello stesso biennio si registra inoltre una diminuzione dei finanziamenti pubblici (-7,4%) e della vendita di servizi (-4,5%), mentre il forte incremento della voce "Altro" è di carattere occasionale (proventi straordinari).

Tabella 1 - Fatturato. Confronto 1998-1999 (EURO)

	1998	% '98	1999	% '99	Variazione '98-'99
Vendita di servizi	7.006,25	40,3	6.689,67	38,8	-4,5%
Finanziamento pubblico	10.114,81	58,1	9.371,11	54,4	-7,4%
Altro	277,85	1,6	1.181,14	6,8	325,3%
Fatturato	17.398,71	100	17.241,09	100	-0,9%

I livelli di autofinanziamento piuttosto modesti sono parzialmente giustificati dal fatto che non tutti i servizi vengono erogati a pagamento, soprattutto quando si tratta di servizi di informazione via internet o con sportello diretto, tramite bollettini e di consulenze alle imprese su leggi in materia di incentivazione all'innovazione o sulla qualità. I proventi delle attività di incubazione di imprese derivano principalmente dai canoni di locazione immobiliare relativi agli spazi attrezzati messi a disposizione, mentre le analisi di laboratorio e le prove di collaudo e certificazione sono sempre a pagamento. Fatte le dovute precisazioni, un notevole livello di autofinanziamento può essere interpretato come indice di buona salute di un certo ente, anche se non rappresenta l'unico elemento di valutazione. Se si analizzano le entrate dal punto di vista della *struttura della domanda*, attraverso l'imputazione del fatturato tra gli utenti dei vari enti suddivisi in quattro categorie, è possibile rilevare una netta prevalenza delle piccole imprese (sotto i 50 addetti) con circa il 50%, seguite da enti pubblici (27,4%), medie imprese (15,7%) ed, in misura molto più contenuta, grandi imprese (6,5%). Nel caso di tre centri le piccole imprese coprono addirittura dal 95 al 100% delle entrate, mentre negli altri casi si resta sempre sopra al 25%. Tale struttura della domanda è comprensibile sia in relazione al tessuto produttivo tipico della regione in esame, caratterizzato prevalentemente da piccole e medie imprese, sia rispetto agli obiettivi stessi degli enti di interfaccia, finalizzati a supportare ed incentivare l'innovazione proprio nei soggetti con maggiori difficoltà a dotarsi internamente di certi servizi, o per scarsità di conoscenze e/o risorse o per semplice economicità: questa tipologia di soggetti corrisponde più facilmente alle piccole imprese o ad alcuni enti pubblici, spesso meno flessibili nell'organizzazione interna di attività differenti da quelle istituzionali a cui sono preposti.

Tabella 2 - Numero e tipologia dei clienti dei centri di servizi

Tipologia Clienti	1998	1999	Variazione '98-'99	% '98	% '99
Piccole imprese	1.392	1.473	5,8	84,3	82,9
Medie imprese	139	168	20,9	8,4	9,5
Grandi imprese	29	29	0	1,8	1,6
Organizzazioni pubbliche	23	26	13	1,4	1,5
Altro	68	81	19,1	4,1	4,6
Totale (*)	1.651	1.777	7,6	100	100
Totale consumatori (**)	2.651	2.977	12,3		

(*) I dati di 3 interfacce non sono incluse

(**) I dati di 2 interfacce non sono incluse

Il numero complessivo dei clienti è cresciuto tra il 1998 ed il 1999 del 12,3% (tab. 2) senza tuttavia un pari incremento del fatturato totale (viceversa lievemente diminuito). A conferma di ciò il numero di clienti rapportato al fatturato totale da vendita di servizi dimostra come il valore della *commessa media* sia sceso da 2.250 a circa 2.150 euro, anche se con un *range* di variabilità piuttosto ampio tra gli enti, da un minimo di circa 100 euro ad un massimo di oltre 42.000 euro; è superfluo ribadire come la tipologia di servizio prevalente in un ciascun ente condizioni fortemente il livello della commessa media. Nel '99 si nota inoltre tra i clienti un maggior incremento degli enti pubblici e delle medie imprese rispetto alle piccole, mentre il numero di grandi imprese resta invariato. La prevalenza di servizi alle piccole imprese (riscontrabile per tutti i centri) risulta molto forte nel caso di tre strutture, ma si riferisce in prevalenza a semplici contatti informativi o via internet (in considerazione del numero assoluto elevato).

Tabella 3 – Localizzazione clienti – 1999

	Stessa Provincia	Stessa Regione	Stessa Nazione	Eestero	Totale
Numero clienti (*)	1.748	461	709	25	2.943
% clienti	59,40	15,70	24,10	0,80	100,00

(*) Non sono analizzati i dati di 2 interfacce, perché non disponibili

Un'indicazione piuttosto interessante è data dalla suddivisione dei *clienti su base territoriale* per cercare di definire il raggio di azione dei vari enti (tab. 3). A livello globale quasi il 60% dei fruitori dei servizi degli enti di interfaccia analizzati sono localizzati nella stessa provincia della struttura offerente, quindi nella stessa nazione

(24,1%) e, solo successivamente nella stessa regione (15,7%): l'alto valore relativo alla localizzazione su tutto il territorio italiano è tuttavia fortemente influenzato da un centro, il Catas, che lavora prevalentemente su scala nazionale; se si esclude questa eccezione infatti, le altre strutture operano al massimo su base regionale (o nazionale, ma a livelli bassissimi) ed, in due casi, esclusivamente locale. Tutto ciò appare piuttosto coerente con gli obiettivi di sviluppo territoriale generalmente compresi tra le finalità istituzionali di tali enti, soprattutto se con competenze a carattere plurisettoriale su una certa area o al più su tutta la regione. Questa tendenza sembra contrastare con la progressiva introduzione di tecnologie informatiche e di servizi via internet e conferma che, nonostante queste nuove tecnologie, il raggio di azione delle interfacce del FVG resta ancora saldamente ancorato alle distanze sul piano territoriale.

Le finalità di sviluppo del sistema strettamente locale possono tuttavia essere in parte superate qualora prevalgono obiettivi di supporto allo sviluppo innovativo di un certo settore produttivo nel caso di enti monosettoriali, spingendoli anche oltre i confini regionali; ad esempio il Catas, centro specializzato nel settore del legno-arredo, è stato in grado di assorbire un una struttura analoga localizzata in Lombardia e di ampliare il proprio raggio di azione su gran parte del territorio nazionale. Infine, la tipologia dei servizi offerti ed al loro carattere e livello tecnologico mostra come rappresenti un fattore chiave per il successo di una politica infrastrutturale e dell'attività di un ente di interfaccia, soprattutto in termini di contributo reale nell'indurre innovazione in un sistema regionale. Non risulta così immediato stilare un elenco di tipologie di servizi esaustivo ed univoco, in quanto, all'interno di ciascuna categoria, può essere ricondotta una gamma articolata di attività spesso solo apparentemente simili tra loro. Al fine di semplificare il più possibile tale classificazione e la sua comprensibilità, si sono raggruppati i servizi in sole 9 categorie più una residuale, con l'indicazione dei principali risultati emersi per ciascuna (tab. 4).

Può essere utile sottolineare come, tra le categorie di prestazioni degli enti di interfaccia individuate, la uno, la sei e la nove siano tipicamente trasferimento tecnologico *market oriented* in senso stretto (più peculiare delle sorgenti), mentre la uno, la quattro e la cinque siano riconducibili ad attività di trasferimento tecnologico in senso lato (svolte indifferentemente da sorgenti e da interfacce). Le categorie tre, sette ed otto sono invece di maggior pertinenza delle interfacce.

Tabella 4 – Tipologie di servizi e numero delle interfacce nel periodo 1998-99

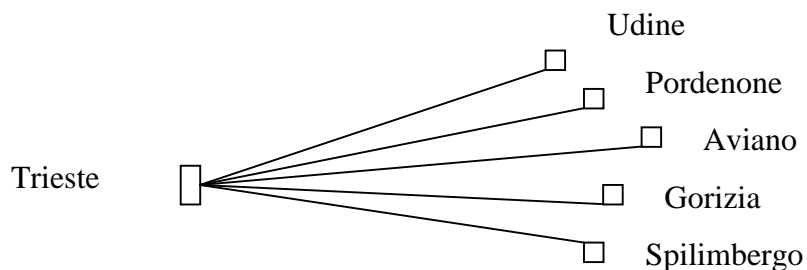
Tipologia dei servizi	1998	1999	Numero interfacce
Laboratorio, prove-tests (n° prove o analisi)	51.930	39.390	3
Formazione tecnologica (n° giornate)	77	95	4
Informazione tecnol.: n° pubblicazioni, siti internet	23	19	4
n° progetti qualità	60	65	2
n° certificazioni	7.252	4.177	1
n° progetti sviluppo prototipi			
n° pratiche finanziam. per innovazione tecnologica	5	10	1
n° start up of new enterprises	10	21	3
n° brevetti depositati in proprio	-	-	-
n° brevetti seguiti per altri	-	-	-
<i>Altro:</i>			
Seminari	10	5	1
Chek up aziendali	67	45	1
Progetti di ricerca CRAFT	0	6	1
Promozione estero	8	6	1

5. Modelli organizzativi specialization-integration based applicati ai processi di trasferimento tecnologico e implicazioni di policy

Il Nord Est italiano appare, da una prima analisi, come una regione caratterizzata da notevoli potenzialità scientifiche capaci di supportare le imprese nelle sfide competitive del mercato globale. Vi è, infatti, accanto ad una struttura produttiva discreta, una concentrazione di competenze professionali, di grandi infrastrutture scientifiche nel campo della fisica, delle tecnologie e dell'alta formazione. Il sistema della ricerca pubblica (sorgenti) presente nella regione sarebbe in grado di garantire la soddisfazione della quasi totalità delle richieste di formazione e competenze del sistema produttivo, tuttavia soffre di un'osmosi insufficiente con le imprese locali e con gli stesse interfacce. Infatti, l'attuale struttura di comunicazione si presenta attualmente come una rete a gerarchia, dove tutti i segmenti partono dallo stesso centro, Trieste, e collegano direttamente le località periferiche come Pordenone, Udine e così via, che non hanno una forte inter-connessione (nell'esempio sotto $\alpha= 5;9$ $\beta=0,83$; $\delta=50$)¹.

¹ α è l'indice di accessibilità che si ottiene calcolando il numero di segmenti necessari per collegare ogni nodo a tutti gli altri della rete, cioè i segmenti da percorrere, in ogni direzione, per passare da un nodo all'altro. β esprime la facilità dei rapporti e degli spostamenti tra i vari nodi che costituiscono una rete. Il valore è dato dal rapporto tra numero di segmenti di comunicazione e numero di nodi. δ indica il numero totale di collegamenti tra i vari nodi di una rete. Tale valore è maggiore quanto più grande è il numero totale dei segmenti necessari per collegare tutti i nodi tra loro.

Figura 2 – Rete a gerarchia (attuale) di interazione tra le città sedi di sorgenti e di interfacce



Il Nord Est, infatti, anche se ben posizionato nel panorama scientifico italiano, tende a riproporre gli stessi limiti della ricerca nazionale che vede come tendenza radicata la produzione di pubblicazioni e, come evento raro, la brevettazione. Inoltre la ricerca è orientata su tematiche assai distanti dalle esigenze del sistema produttivo regionale, formato soprattutto da piccole e medie imprese operanti nei settori tradizionali (ad es. è molto noto il distretto della sedia e del mobile). Parimenti dall'analisi degli enti di interfaccia attivi sul territorio si è potuto verificare che non tutte le strutture esaminate offrono servizi a carattere prevalentemente tecnologico, quelli che sembrano stimolare maggiormente l'innovazione nelle imprese. Nonostante ciò, anche servizi più generici ed a minor contenuto innovativo possono stimolare la competitività del sistema-imprese, innalzando il livello informativo medio e incentivando una "cultura dell'innovazione".

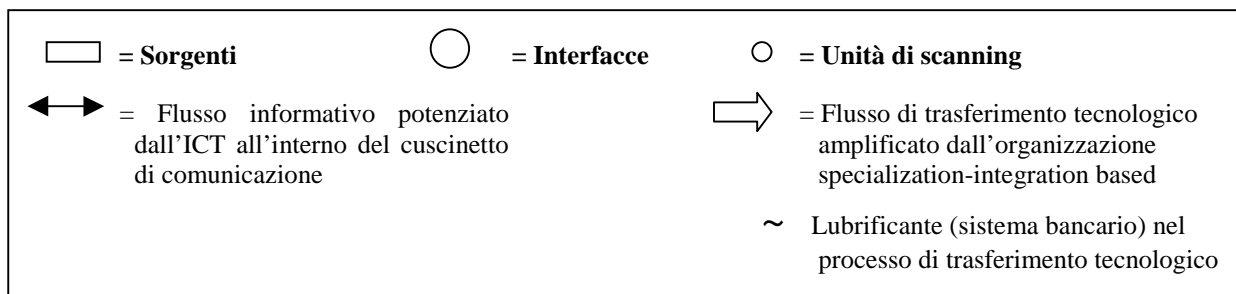
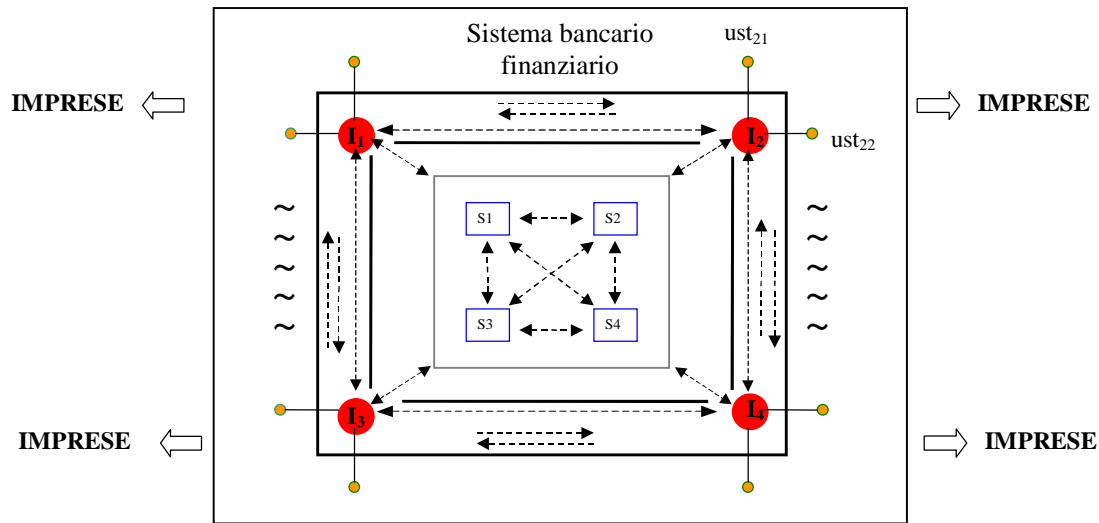
Tra le attività svolte dagli enti risultano in crescita soprattutto la formazione tecnologica (anche come conseguenza dell'accesso ai finanziamenti europei e regionali in materia), gli interventi nell'ambito della qualità e sempre più prepotentemente, lo *start up* di nuove imprese; le attività di incubazione rappresentano ormai una realtà in costante crescita: in questo specifico ambito la regione si pone quindi in una posizione preminente, anche a livello nazionale. Non è viceversa presente una rete di centri servizi regionale specializzati in differenti settori produttivi o afferenti a distretti come avviene in alcune regioni del centro Italia e soprattutto all'estero (Germania e UK). Le interfacce a supporto dell'innovazione risultano essere realtà di buon livello, se singolarmente considerate, tuttavia scarsamente integrate nel loro insieme e con le sorgenti e caratterizzate, tranne poche eccezioni, da una insufficiente specializzazione su singoli settori. Dall'analisi congiunta di sorgenti ed interfacce appare quindi evidente la necessità di potenziare le attività di trasferimento tecnologico in tre direzioni:

1. maggiore integrazione reciproca e con il sistema delle imprese;
2. promozione dell'attività sul territorio;
3. creazione di nuove imprese nei settori *high-tech*.

Il primo aspetto può essere perseguito attraverso una struttura organizzativa adattata ai nuovi modelli economici resi possibili attraverso le reti elettroniche che generano delle spinte sulle performance organizzative. I sistemi delle sorgenti e delle interfacce si sono finora focalizzati prevalentemente sul *market place* (basato sulle cose fisiche) e poco sul *market space* (basato invece sulla conoscenza e informazione). Il *policy maker* dovrebbe facilitare l'integrazione dei due sistemi in modo che generino effetti sinergici nella generazione dei valori sui due mercati. Il primo passo sarebbe quello di implementare la catena del valore tradizionale con la creazione tra i due sistemi (*market place* a *market space*) di uffici che trattino l'informazione e la conoscenza come fasi di supporto alle attività tecnologiche: tale funzione potrebbe venire delegata proprio alle interfacce (lasciando così alle sorgenti maggiori energie da dedicare alla ricerca in senso stretto) e potenziare così la gestione della conoscenza e dell'informazione; ciò favorirebbe il successivo passaggio alla catena virtuale del lavoro per migliorare l'operatività sul *market space*. Il sistema integrato dovrebbe quindi sfruttare le potenzialità della gestione parallela delle due catene del valore (fisica e virtuale).

Alla luce dei problemi emersi sarebbe interessante implementare nel sistema innovativo regionale modelli organizzativi territoriali simili a quelli applicati nel management delle imprese. Infatti, la maggiore integrazione dei sistemi potrebbe seguire quella delle strutture organizzative miste *integration-specialization-based* (stellare) figura 3, formate da due sottosistemi. Il primo sottosistema, quello delle sorgenti dell'innovazione (S_1, \dots, S_4), dovrebbe occuparsi essenzialmente della fase produttiva, mentre il sottosistema esterno (integrato col precedente attraverso una fitta rete di tecnologie telematiche) formato dalle interfacce (I_1, \dots, I_4), dovrebbe svolgere sia un'attività di diffusione dell'innovazione realizzata dalle sorgenti, sia un'attività di scanning tecnologico con le loro unità (ust) in modo da intercettare e monitorare i bisogni dei fruitori, attivando così un sistema di feed-back con le sorgenti.

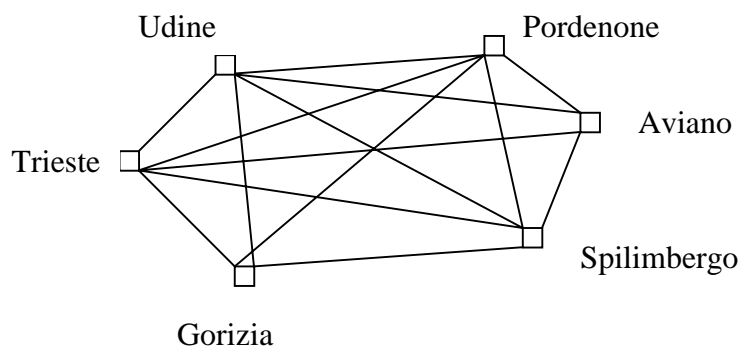
Figura 3 – Struttura organizzativa specialization-integration based delle sorgenti ed interfacce



Tale struttura organizzativa combinerebbe i vantaggi della specializzazione funzionale dei due sotto-sistemi con quelli della maggiore circolazione dell'informazione realizzata dall'integrazione. Utilizzando la terminologia di Ronstadt (1977) in questo sistema integrato le sorgenti svolgerebbero la funzione di *Corporate-Technology-Unit* (CTU), unità impegnate in programmi di ricerca di base o esplorativa con orizzonti temporali medio-lunghi rilevanti per la posizione tecnologica della regione e del Paese. Viceversa le interfacce dovrebbero svolgere il ruolo di *Transfer-Technology-Unit* (TTU) che facilitino il trasferimento delle tecnologie e di servizi innovativi dalla corporate alle imprese (users). Quest'ultima fase è supportata dal sistema bancario-finanziario che rende più fluida la fase del movimento tecnologico delle sorgenti alle fonti. Inoltre la comunicazione all'interno del sistema innovativo regionale dovrebbe essere attuata da una *rete a intersezione* tra città sedi delle sorgenti ed interfacce che superi la vecchia rete gerarchia poiché, la prima, è un tipo di struttura ottimale dal punto di vista dei fruitori, in quanto rende minimi i costi. Infatti ciascun

nodo (città sedi di sorgenti e/o interfacce) di quelli che compongono questo sistema è connesso con tutti gli altri: in tal modo si massimizza l'accessibilità (il numero di segmenti necessari per spostarsi da un punto all'altro) minimizzando le distanze. Qualora non tutti i nodi siano interconnessi, la diminuzione di performance del processo di trasferimento tecnologico è visibile con una diminuzione dell'indice di connettività β e aumento dell'indice di dispersione δ (nell'esempio della struttura sottostante $\alpha=5$ $\beta=2,5$; $\delta=30$).

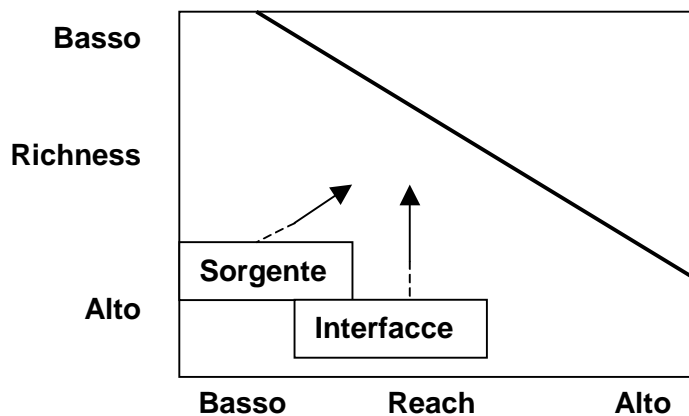
Figura 4 – Rete a intersezione (futura) tra le città delle sorgenti ed interfacce



La rete a intersezione dovrebbe avere un sistema di comunicazione basata sia su una migliore rete di trasporti (strade e ferrovie) sia su organizzazione virtuale rappresentata dalla struttura *specialisation-integration based*, descritta precedentemente, per facilitare le fasi di raccolta ed analisi della domanda di innovazione, l'offerta da parte delle sorgenti ed infine il loro incontro. I due sistemi analizzati, se considerati singolarmente di fronte al *trade-off* fra *reach* e *richness*, si collocano nell'angolo di sud-ovest della figura 5 (basso-basso), mentre un sistema integrato con rete a intersezione (sorgenti+interfacce) e modello organizzativo *specialization-integration based* comporterebbe un loro spostamento in direzione nord-nord-est e quindi ad un superamento del trade-off. In questa nuova posizione il sistema potrebbe personalizzare la ricerca ed i servizi offerti, incrementando la qualità e la quantità dell'informazione trasmessa ai fruitori (imprese) e l'interattività col sistema produttivo in un contesto di affidabilità e sicurezza (varietà/richness), senza che questo comporti una penalizzazione in termini di numero dei potenziali beneficiari dei servizi offerti (reach). A livello macroeconomico questa riorganizzazione territoriale, oltre ad aumentare la competitività delle imprese, condurrebbe il sistema economico locale lungo sentieri di

crescita e sviluppo innovativi che aggancerebbero la regione alle nuove traiettorie tecnologiche generati dal paradigma tecnoeconomico dominante (Freeman e Soete, 1984).

Figura 5 - Trade off reach-richness e dinamica dei comportamenti di trasferimento tecnologico fra i soggetti



Sul secondo aspetto, nonostante siano presenti sul territorio una serie di centri di ricerca a livello internazionale, strutture come gli uffici di collegamento di università e centri di ricerca pubblici sono quasi sconosciute nella regione, così come i centri dimostrativi gestiti all'interno di strutture universitarie o di ricerca. La loro visibilità sul mercato è lasciata prevalentemente a canali di tipo informale (faccia a faccia), mentre sarebbe necessario potenziare quelli formali attraverso sia *liaison-office*, sia con progetti di collaborazione congiunti che interessino nicchie di imprese (sull'esempio di alcune iniziative condotte nel nord-ovest d'Italia) e infine potenziando l'utilizzo delle ICT (internet, web-page, banche dati on-line, ecc.).

Sul terzo aspetto, invece, sono necessari interventi del *policy maker* per attuare politiche economiche sistemiche, operanti su tutti i possibili campi di intervento con una visione integrata dei rapporti fra formazione, ricerca e attività produttive. A livello locale, invece, nonostante il buon livello di attività svolta dagli incubatori d'impresa già esistenti, sono da potenziare ulteriormente i progetti di collaborazione tra università/centri di ricerca/impresе che conducono sia all'aumento della competitività delle imprese già presenti, sia a *spin-off* accademici che sono il carburante indispensabile per un riorientamento della struttura produttiva locale, il rilancio economico della regione e l'effettivo trasferimento dei risultati della ricerca svolta. In

ogni caso, le grandi capacità scientifiche e tecnologiche delle strutture di ricerca pubbliche della regione dovrebbero trovare il sostegno del sistema finanziario (banche, assicurazioni e investitori istituzionali) che ha un ruolo fondamentale per assicurare i flussi di denaro necessari allo sviluppo economico e che, sebbene sia già presente nella regione, andrebbe maggiormente integrata con una partecipazione diretta in progetti di ricerca innovativi (*Venture Capital*). Negli USA, poi in Gran Bretagna e più recentemente in Europa, gli investimenti in nuove iniziative imprenditoriali nate da competenze presenti nelle strutture di ricerca hanno contribuito a dare un forte impulso ai settori ad alta tecnologia, come l'informatica, le telecomunicazioni e le biotecnologie.

In conclusione, nonostante la presenza di tutti i soggetti necessari al buon funzionamento di un sistema innovativo locale, quest'ultimo appare ancora in una fase embrionale di crescita, anche se con potenziali margini di una futura espansione a seguito di una integrazione tra gli attori (Justman e Teubal, 1996). Appare probabile che la permanenza del sistema innovativo in una fase di crescita ancora iniziale, abbia probabilmente implicato uno sviluppo competitivo delle imprese locali e del sistema socio-economico al di sotto delle effettive potenzialità scientifiche e tecnologiche presenti nella regione.

Bibliografia

- Antonelli C. H., Momigliano A., (1981), "Problems and experiences of regional innovation policy in Italy", in *Micros*, n. 2, pp. 45-58.
- Antonelli C., (1999), (a cura di), *Conoscenza tecnologica*, Edizioni Fondazione Giovanni Agnelli, Torino.
- Autio E., Laamanen T., (1995), "Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators", in *Technology Management*, vol. 10, n. 7/8, pp. 643-664.
- Aydalot P., (1986), *Milieux innovateurs en Europe*, Gremi, Paris.
- Becattini G., (1987), *Mercato e forze locali: il distretto industriale*, Il Mulino, Bologna.
- Braczyk H., Cooke P., Heidenreich M., (1998), *Regional Innovation Systems*, UCL Press, London.
- Calabrese G., Cariola M. e Rolfo S., (2000), "La valutazione delle politiche per l'innovazione a livello regionale", in *Scienza, tecnologia e innovazione: quali politiche?* in Paganetto L. e Pietrobelli C. (a cura di), pp. 439 – 474, Il Mulino, Bologna.
- Camagni R., (1991), (a cura di), *Innovation networks: spatial perspectives*, Pinter (Belhaven), London.
- Coccia M. (1999), "Trasferimento tecnologico: analisi dei fruitori", in *Working paper Ceris-CNR*, n.13.

- Coccia M., Rolfo S., (2002), "Technology transfer analysis in the Italian national research Council", in *Technovation*, vol. 22, n. 5, pp. 291-300.
- Cooke P. (1992), "Regional innovation systems: competitive regulation in the Europe", in *Geoforum*, n. 23, pp. 365-82.
- De Vet J. M., (1993), "Globalization and local and regional competitiveness", in *STI Review*, n. 13, pp. 89-122.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L., (2000), "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations", in *Research Policy*, n. 29, pp. 109-123.
- Evangelista R., Iammarino S., Mastrostefano V. e Silvani A. (2001), "Measuring the regional dimension of innovation. Lessons from the Italian Innovation Survey", in *Technovation*, n. 31, pp. 733-745.
- Freeman C., Soete L., (1984), *Technical Change and Full Employment*, Basil Blackwell Inc., New York, USA.
- Hilpert U., (1991), *Regional innovation & decentralization*, Routledge, London.
- Justman M., Teubal M., (1996), "Technological Infrastructure Policy (TIP): Creating Capabilities and Building Markets", in Teubal M. (a cura di), *Technological Infrastructure Policy. An International Perspective*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Lundvall B., (1992), *National systems of innovation*, Pinter Publishers, London.
- Metcalf J.S., (1995), "The economic foundation of technological policy: equilibrium and evolutionary perspectives", in Stoneman P. (a cura di), *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Blackwell, Oxford.
- Ohmae K., (1995), *The end of nation state: the rise of regional economies*, Free Press, New York.
- Pred A.R., (1966), *The spatial dynamic of US urban-industrial growth 1800-1914*, Cambridge, MIT Press.
- Rolfo S., Sancin M., (2001), (a cura di) "Ricerca e tecnologia nel Friuli-Venezia Giulia", *Collana dell'Area Science Park*, n. 13.
- Ronstadt R., (1977), *Research and development abroad by U.S. Multinationals*, Praeger Publishers.
- Rothwell R., Dodgson M., (1991), "Regional technology policies", in Brotchie J., Batty M., Hall P., Newton P (a cura di.), *Cities of the 21st century*, pp. 45-55, Routledge, London.
- Viale R., (1998), "Tripla Elica in Lombardia: evoluzione nel raccordo tra ricerca, impresa e governo", Conferenza Regionale della Lombardia, scenari dello sviluppo, paper 4-3, Milano.

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