

L'APPRENDIMENTO COLLETTIVO TRA SAPERI LOCALI E RETI GLOBALI¹

Mario A. MAGGIONI⁽¹⁾, Mario NOSVELLI⁽²⁾

(1) DISEIS e Facoltà di Scienze Politiche, Università Cattolica Milano.

(2) Ceris-DSE, CNR, Milano

There's a story – probably apocryphal – about Abbott Lawrence Lowell, president of Harvard early in this century. A visitor asked him why so much knowledge had collected on the banks of the Charles River. Lowell is said to have replied: "Every year, we admit the brightest young men in America to the college. Four years later, when they leave, they are entirely ignorant. So they must have left their knowledge here."

Thomas A. Steward (1997), *The intellectual capital. The new wealth of organization*

1. Introduzione

Il presente lavoro si propone di indagare le dinamiche relative ai processi di apprendimento e le diverse modalità attraverso le quali questi possono svilupparsi, interagire ed influenzare lo sviluppo e l'innovazione.

Due aspetti guidano l'analisi e rappresentano, a nostro parere, le principali chiavi di lettura dei processi di apprendimento: da un lato il rapporto tra sistemi locali e dinamiche globali e, dall'altro, la natura delle conoscenze prodotte e diffuse. Questo lavoro cerca infatti di dimostrare come la dimensione territoriale dei processi di apprendimento collettivo e le diverse tipologie di conoscenze ad essa connessi, consentano di identificare i fattori che spiegano la creazione di conoscenze.

Per conseguire tale scopo il secondo paragrafo esamina le più importanti forme di apprendimento che si innescano nei sistemi produttivi locali (SPT) messe in luce dalla letteratura; il terzo paragrafo si focalizza sul processo di apprendimento indagando la natura e la funzione di conoscenze tacite e codificate; il quarto paragrafo mostra la modellizzazione e

¹ Si ringraziano i partecipanti al Convegno "Saperi locali processi di apprendimento e ruolo delle istituzioni" tenutosi presso l'Università di Cagliari il 7 e 8 novembre 2003. Il presente lavoro, elaborato all'interno del progetto di ricerca PRIN "Infrastrutture, competitività e livelli di governo" è frutto di profonda interazione fra i due autori. Ciononostante i paragrafi 2, 4, 5, 6 sono stati redatti da M.A. Maggioni; i paragrafi 1, 3, 7, 8 da M. Nosvelli. Si ringraziano L. Cappellari, P. Pini, G. Turati e S. Usai per gli utili commenti e osservazioni. Valgono i consueti caveat.

la simulazione di diverse strategie di generazione e diffusione delle conoscenze nei sistemi locali; il quinto paragrafo mostra la simulazione dell'interazione tra diverse modalità di apprendimento per osservarne gli effetti a livello di SPT, nel sesto paragrafo si evidenziano alcune implicazioni di policy delle interazioni simulate; nel settimo paragrafo si esegue un esercizio econometrico per testare alcune ipotesi emerse in tema di interazione fra modalità di apprendimento; seguono alcune riflessioni conclusive.

2. Apprendimento e innovazione nei sistemi locali

L'analisi economica sui meccanismi e sugli effetti del processo di apprendimento ha una lunga storia. In particolare, dopo i contributi seminali sulle attività di *learning by doing* (Arrow, 1962), *learning by using* (Rosenberg, 1982) e *learning to learn* (Stiglitz, 1987), una quantità sovrabbondante di lavori che ha spesso sconfinato in altre discipline – dalla sociologia alla psicologia, dall'organizzazione al management – ha provato ad aggiungere altre modalità di apprendimento alla tassonomia sopradescritta. Lipparini e Lorenzoni (1996) propongono un interessante schema che, con qualche modifica ed integrazione, può servire da guida per una ricognizione del complesso fenomeno dell'apprendimento in una organizzazione strutturata ma informale come un sistema locale.

Secondo Lipparini e Lorenzoni è possibile ordinare, secondo una relazione crescente basata sul contenuto e sul livello progettuale della relazione fra imprese (ed in un certo senso sull'apertura verso l'esterno del sistema, come suggerito da Bramanti e Maggioni, 1997 e Maggioni e Bramanti 2002), le seguenti modalità di apprendimento:

Learning by localising (o apprendimento da localizzazione) – associato con l'approccio “classico distrettualista” alla Marshall (1890), Beccattini (1987, 1989) e Brusco (1986) – in cui l'appartenenza ad un sistema locale, inteso come “ambiente”, rappresenta “la condizione ‘naturale’ per imparare a fare o per migliorare le conoscenze già possedute dall'impresa” (Lipparini e Lorenzoni, 1996, p. 820). Il termine chiave nelle dinamiche di apprendimento è quello marshalliano di “atmosfera industriale” che evidenzia il carattere di non intenzionalità delle relazioni e di stretto carattere locale dell'atmosfera che quindi si configura come bene il cui consumo è (imperfettamente²) non rivale ma sicuramente escludibile. In questo senso l'apprendimento da localizzazione diviene un vantaggio competitivo assoluto nei confronti delle imprese non ivi localizzate agendo come una barriera all'entrata per i concorrenti che non operino in eguali condizioni di informazione e coordinamento. L'innovazione conseguente a questa modalità di apprendimento ha caratteristiche prevalentemente incrementali, spesso limitate alle applicazioni nel settore dominante del distretto ed avviene tramite interazioni tra produttori ed utilizzatori di macchinari industriali.

Learning by specialising (o apprendimento da specializzazione) – associato all'approccio della specializzazione flessibile (da Piore e Sable, 1984 ad Amin, 1991) e dell' “industrial divide” – in cui l'accento è posto sulle caratteristiche di specializzazione per fase e di flessibilità intesa come rapida capacità di risposta a cambiamenti tecnologici e a shock esogeni della domanda. In questo contesto, l'innovazione emerge – attraverso l'interazione tra imprese finali ed imprese monofase specializzate – grazie alla contemporanea presenza di complementarità tecniche e produttive cementate da relazioni stabili di subfornitura. La sottolineatura della natura tecnologica delle relazioni fa sì che questo approccio, nonostante sia stato proposto come modello esplicativo ed interpretativo delle dinamiche dei sistemi locali sia stato anche adottato per descrivere dinamiche di organizzazione della produzione

² Vi sono una serie di ragioni infatti che spingono a ritenere molto probabile l'esistenza di fenomeni di congestione, superata una certa soglia dimensionale.

tuttaffatto differenti, quali ad esempio le reti di produzione locali e che scaturiscono dalla strategia di decentramento produttivo e di riorganizzazione delle grandi imprese,

Collective learning (o apprendimento collettivo) – associato all’approccio GREMI o del “milieu innovateur” (Aydalot, Keeble, 1988; Camagni, 1991; Maillatt, Quevit, Senn, 1993; Ratti, Bramanti Gordon, 1997) – in cui il sistema locale agisce come riduttore sistemico di incertezza nei processi innovativi, creatore di convenzioni e norme di comportamento e codici condivisi di inclusione/esclusione, creatore di reti di interazioni. In questo contesto l’apprendimento collettivo viene definito come “una crescita della conoscenza all’interno di una traiettoria tecnologica, incorporata in un contesto locale (Camagni e Capello, 2002) che avviene attraverso alcuni specifici canali, quali: stabili rapporti fra clienti e fornitori locali, un mercato locale del lavoro caratterizzato da basso turnover esterno ed elevata mobilità interna, elevati meccanismi di *spinoff* e *start-up* imitativi di imprese locali. Il risultato finale di questo apprendimento può essere misurato a livello di sistema locale attraverso le performance in termini di crescita degli skill della forza lavoro e del livello dell’occupazione, presenza di innovazioni di prodotto, di processo ed organizzative, diversificazione e modernizzazione settoriale della struttura produttiva.

Learning by interacting (o apprendimento da interazione) – associato all’approccio “impresso centrico” ai sistemi locali (Lorenzoni, 1990 e 1992; Lipparini e Lomi, 1998 Ferrucci e Varaldo, 1993; Lipparini e Lorenzoni, 1996) – in cui accanto a fattori ambientali si evidenzia il ruolo di fattori imprenditoriali (in particolare il ruolo guida assunto da alcuni attori chiave) nella promozione e sostegno del processo innovativo. In questo contesto l’apprendimento da interazione implica la messa in atto di azioni deliberate nell’organizzazione e nel funzionamento dell’architettura relazionale del sistema e presuppone l’apertura del sistema verso l’esterno. Interagendo con i fornitori, con i clienti, e anche con i concorrenti, è possibile migliorare ciò che si stava già facendo (secondo una logica incrementale) e imparare a fare cose nuove (secondo una logica radicale). Ma la capacità relazionale non esaurisce l’intero processo di apprendimento da interazione. Quest’ultimo infatti presuppone anche la capacità di assorbimento delle informazioni e conoscenze acquisite tramite interazione, la capacità di combinazione delle informazioni e delle conoscenze interne ed esterne, la capacità di coordinamento dell’insieme relazionale e dei meccanismi di trasferimento della conoscenza.

3. Conoscenze tacite e codificate nei sistemi locali

Le modalità di apprendimento sopra illustrate hanno sollecitato l’esame di ciò che viene trasferito, cioè la conoscenza che viene generata attraverso le diverse modalità di relazione tra individui (imprenditori e lavoratori), impresa e contesto. L’analisi economica ha dimostrato come le interazioni fra individui, imprese e contesti influenzino non solo la generazione delle conoscenze ma anche la loro natura, generando, a seconda dei casi, conoscenze tacite e/o codificate.

I primi studi sulla duplice natura delle conoscenze risalgono ai lavori di Polanyi che, a partire dalla fine degli anni cinquanta, ha prodotto quelli che rappresentano gli studi di riferimento, quantomeno sotto l’aspetto definitorio, per l’evoluzione scientifica successiva³.

Con l’efficace espressione “we know more than we can tell” (Polanyi, 1966, p. 4) questo autore ha indicato che la conoscenza tacita rappresenta tutto ciò che non può essere espresso direttamente attraverso parole e numeri, che, invece, rientra nella definizione di conoscenza codificata.

³ Tra i lavori più significativi su questi temi è utile richiamare Polanyi (1958, 1966).

La conoscenza tacita è costituita da intuizioni, sensazioni, idee, capacità difficili da trasmettere dal momento che risultano profondamente radicate nell'esperienza individuale e fortemente connesse a valori e ideali condivisi da specifici gruppi di persone.

Seguendo questa prospettiva di indagine, le conoscenze tacite possono essere suddivise in due componenti: una tecnica e una cognitiva. La prima comprende le competenze e le abilità possedute da chi svolge una professione ad elevato contenuto di conoscenza; la seconda riguarda gli aspetti ideali e valoriali, non facilmente identificabili, ma che determinano il modo di relazionarsi degli individui e che sono stati in buona parte identificati con la cultura di una popolazione.

La dimensione codificata della conoscenza è espressa in modo formale e sistematico e, come tale, è trasmissibile a condizione che siano condivisi i codici attraverso i quali è resa esplicita.

Secondo la tassonomia di Lundvall e Johnson (1994) la conoscenza di fatti o informazioni – il sapere cosa - e la conoscenza dei principi base, delle regole e delle idee – il sapere perché – fanno parte delle conoscenze riproducibili e, quindi, codificate. Le abilità nel fare qualche cosa per esperienza diretta - il sapere come - e la conoscenza di chi sa fare qualcosa, la capacità di comunicazione e di formare relazioni di fiducia – il saper chi - costituiscono le conoscenze acquisibili tramite l'esperienza o contatti diretti solo in particolari contesti – imprese, club, associazioni, sistemi locali – e per questo considerate tacite.

Lo studio dei contenuti della conoscenza e della sua diffusione deriva dagli sviluppi della teoria economica, concentrata sull'evoluzione dell'impresa e del lavoro. Tali sviluppi hanno superato la precedente visione contraddittoria che se da un lato enfatizzava l'importanza degli investimenti in istruzione e cultura, dall'altro, sulla base della teoria delle aspettative razionali e dell'equilibrio economico generale, non prevedeva l'esistenza di percorsi di apprendimento degli agenti e l'apporto delle conoscenze tacite (Johnson e Lundvall, 2001).

L'individuo, l'impresa e il contesto, come sopra indicato, costituiscono le chiavi di lettura attraverso cui è possibile approfondire i diversi temi connessi a conoscenze tacite e codificate.

L'individuo, sia esso lavoratore o imprenditore, costituisce il primo e fondamentale livello da considerare per comprendere l'acquisizione e il trasferimento delle conoscenze. Lo sviluppo delle conoscenze, in particolare di quelle tacite, parte dall'individuo per poi diffondersi all'organizzazione e al contesto, posto che siano soddisfatte alcune condizioni meglio specificate di seguito. Come indica Johnson-Laird (1983) la conoscenza tacita include elementi cognitivi e tecnici, che trovano combinazioni diverse seconda degli individui e delle professioni e che definiscono risultati difficili da prevedere. La capacità degli individui di assimilare le conoscenze e di generarne di nuove, chiamata anche capacità assorbitiva (Cohen e Levinthal, 1990), dipende da come gli individui sono stati in grado di costruire una base di conoscenza, soprattutto codificata, attraverso istruzione, formazione e specializzazione ulteriore del proprio sapere. Tale condizione presuppone anche la capacità, che attiene sia all'individuo che all'organizzazione e al contesto in cui è inserito, di trovare il giusto mix fra conoscenze tacite e codificate che può consentire non solo di mantenere quanto acquisito, ma di integrarlo ed innovarlo continuamente.

L'impresa rappresenta il secondo livello di sviluppo delle conoscenze sul quale si sono concentrati diversi studiosi, anche partendo da approcci diversi, attratti dal fatto che l'organizzazione rappresenta un livello chiave per comprendere i processi di generazione delle conoscenze.

Già gli sviluppi della scuola austriaca⁴, ma soprattutto quelli relativi alla teoria evoluzionista dell'impresa, hanno messo in luce il valore della conoscenza tacita come origine delle routine, cioè modelli di operatività dell'impresa incorporati nel suo modo di produrre e nella sua organizzazione.

Un rilevante contributo alla comprensione dell'importanza dell'impresa nel processo di *knowledge creation* è venuto dalle recenti teorie manageriali. In particolare Nonaka e Takeuchi, 1997 si sono soffermate sul ruolo cruciale delle organizzazioni nel creare le conoscenze, diffonderle e tradurle in prodotti e servizi. I processi organizzativi a cui si fa riferimento riguardano attività che, soprattutto attraverso il ricorso al *problem solving*, consentono di pervenire di volta in volta ad un livello di conoscenza superiore, che conduce ad innovare e a creare vantaggi competitivi. In questa visione diventano fondamentali gli incrementi di conoscenza che derivano dal continuo rapporto dell'individuo con l'organizzazione e dal continuo confronto di entrambi con la realtà esterna. Generalizzando i risultati di questo approccio, si può affermare che l'osservazione di ciò che accade al di fuori dell'impresa, stimola l'innovazione attraverso un continuo processo di internalizzazione e rielaborazione e incrementa i vantaggi competitivi della singola impresa e del sistema integrato nel quale questa è inserita. In questo processo di generazione e diffusione della conoscenza sono fondamentali concetti quali l'ambiguità e la ridondanza, che in un modello di equilibrio rigidamente neoclassico risulterebbero difficilmente integrabili. Infatti, come indicano Nonaka e Takeuchi (1997), l'evoluzione della conoscenza scaturisce dalla presenza da un lato di un set di scelte alternative nell'approccio ai problemi e dall'altro della ridondanza nell'organizzazione, dal momento che si riconosce l'essenzialità di disporre di un set di opzioni conoscitive condivise da più lavoratori e, quindi, sovrabbondante per poter operare delle scelte più efficienti.

Il percorso di creazione e interazione delle conoscenze tra impresa e contesto parte dalla socializzazione che, come illustrato nella Figura 1 realizzata da Nonaka e Takeuchi (1997, p.114), consente di condividere aspetti della conoscenza individuali attraverso la "costruzione di un campo di interazione", cioè un ambito di collaborazione fra soggetti. In seguito con l'esteriorizzazione si pone il problema di formalizzare per quanto possibile le conoscenze tacite ormai condivise. Ciò avviene, secondo gli autori attraverso gli strumenti del dialogo e della riflessione collettiva. Il terzo passaggio, quello della combinazione delle conoscenze anche all'esterno della organizzazione e la loro utilizzazione per prodotti o servizi innovativi. Ciò è favorito dalla messa in rete delle conoscenze e dal collegamento tra conoscenza tacita ed esplicita. La quarta ed ultima fase riguarda la interiorizzazione delle conoscenze che consente la ricontestualizzazione delle conoscenze codificate e la maturazione di nuove conoscenze tacite; processo che avviene mediante l'apprendimento attraverso l'esperienza. La spirale delle conoscenze, a questo punto si è compiuta attraverso la produzione di nuove conoscenze tacite che possono dare avvio ad un nuovo processo⁵.

⁴ Le riflessioni sulla natura contestuale della conoscenza risalgono ai lavori di Hayek (Hayek, 1988), Mises (1988) e, più recentemente, agli importanti sviluppi di Lavoie e Chamlee-Wright (2000).

⁵ Per una ampia illustrazione e disamina della spirale delle conoscenze si veda Rullani (1994).

Figura 1: Processo di generazione e interazione delle conoscenze: la spirale cognitiva



Fonte: Nonaka e Takeuchi (1995, p.114)

Il processo qui descritto non si innesca automaticamente in qualsiasi condizione l'impresa operi, ma unicamente se sono rispettate cinque precise condizioni organizzative che favoriscano le attività di gruppo e lo sviluppo della conoscenza a livello individuale⁶. L'organizzazione dell'impresa risulta quindi centrale per lo sviluppo delle conoscenze, e questo può essere determinante per lo sviluppo dell'impresa. La capacità di creare dei team di lavoro in cui i meno esperti siano in grado di apprendere le conoscenze tacite dai più esperti attraverso processi imitativi (Busch *et al.*, 2003), costituisce la premessa per l'innovazione del sistema impresa.

Per altri autori, come Howells (1995), le conoscenze tacite fanno semplicemente parte degli assetti intangibili a disposizione dell'impresa. Costituiscono, in altre parole, una parte del suo capitale intangibile che, secondo altri autori (Sveiby, 1997) è misurabile attraverso il valore dell'avviamento di un'impresa.

Il terzo livello da considerare è quello del contesto settoriale e territoriale, alla comprensione del quale hanno contribuito diverse branche della scienza economica: dalla geografia economica, all'economia del lavoro, dall'analisi economica dei sistemi locali all'analisi economica istituzionalista. Il contesto economico locale costituisce infatti il punto di incontro di diversi approcci che, da prospettive diverse, hanno cercato di spiegare il rapporto esistente tra territorio e natura della conoscenza.

La dualità fra dinamiche cognitive interne ed esterne sopra considerata, oltre che nell'impresa e nei sistemi produttivi nazionali, può essere riscontrata anche nei sistemi produttivi locali e, in particolare, nei distretti. In questi ultimi, la generazione e la diffusione della conoscenza avviene attraverso un processo continuo di integrazione fra le conoscenze che sono patrimonio del territorio del distretto con conoscenze che sono rinvenibili all'esterno del distretto stesso (Sessa, 2000).

Le conoscenze che risultano tipiche dei sistemi locali di produzione e costituiscono la parte più importante di quelle che sono state definite *regional capabilities* (Maskell e Malberg,

⁶ Nonaka e Takeuchi (1997) precisano che tali condizioni necessarie sono le seguenti: intenzionalità, autonomia, fluttuazione e caos creativo, ridondanza e varietà minima richiesta.

1997) o *learning regions* (Lundvall e Maskell, 2000). Di fatto la prossimità spaziale, secondo questi autori diventa la chiave per la produzione, il trasferimento e la condivisione delle conoscenze tacite.

Come indicano Cowan, David e Foray in un fondamentale contributo del 1998 sulla conoscenza tacita, i benefici che si possono trarre dalla conoscenza tacita possono essere disponibili solo localmente. Infatti, la conoscenza tacita risulta inscindibile dal luogo ove è stata generata e da coloro che l'hanno generata.

Il forte legame con il contesto e la scarsa commerciabilità delle conoscenze tacite determina che queste non possano essere erose né dalla competizione e né dalla mobilità delle informazioni e delle persone. Data l'impossibilità di essere scambiate assumono ancor maggiore rilevanza se vengono analizzate alla luce della competizione internazionale, dal momento che diventano uno dei componenti fondamentali dei vantaggi competitivi locali su scala globale⁷.

E' da tenere presente che, nonostante le caratteristiche delle conoscenze tacite, la loro diffusione all'interno dei distretti può avvenire attraverso canali di cooperazione, basati sulla condivisione di valori e cultura, che sono caratteristici dell'atmosfera distrettuale *à la* Marshall (1890) e *à la* Becattini (1989). La diffusione delle conoscenze all'interno del distretto diventa una determinante della agglomerazione delle imprese che, attraverso processi di apprendimento non strutturati, definiscono uno spazio geografico in cui la conoscenza è incorporata "non solo nelle competenze individuali e nelle routine e procedure delle organizzazioni, ma anche nelle relazioni che connettono le differenti imprese tra loro e con il contesto istituzionale di riferimento" (Maskell e Malberg, 1997, p. 125).

4. Generazione e diffusione delle innovazioni nei sistemi locali: una prima modellizzazione ed alcune simulazioni numeriche

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, il tema del confine del sistema locale – cioè la definizione di cosa è locale/interno e cosa è globale/esterno – è centrale sia nella definizione delle modalità di apprendimento e di innovazione sia nella determinazione delle performance del sistema locale stesso. La gran parte della letteratura sul tema insiste nel sottolineare che, per poter crescere, un sistema locale deve poter bilanciare dinamicamente il grado di robustezza interna del suo tessuto (radicamento sociale o sinergia interna) con quello di apertura verso il mondo (partecipazione a reti globali o relazioni esterne). Si evidenzia inoltre che qualsiasi soluzione squilibrata (verso l'interno o verso l'esterno) porta, nel medio-lungo periodo, alla crisi del sistema locale in quanto tale: o ad una "morte per entropia" dovuta alla mera crescita numerica di imprese e comportamenti imprenditoriali imitativi, che necessariamente espongono il sistema ai rischi di shock idiosincratici ed innescano una distruttiva competizione di prezzo; o ad una dis-integrazione del sistema, dovuta alla delocalizzazione di gran parte delle fasi e delle attività manifatturiere con la conseguente perdita degli effetti spaziali e, soprattutto relazionali, della prossimità (Bramanti e Miglierina; 1995).

Se dunque da un lato sembra evidente, e conforme al buonsenso comune, che una buona combinazione di robustezza interna ed apertura esterna possa assicurare risultati positivi al sistema locale; dall'altro la teoria economica ci suggerisce che questo equilibrio è ottenuto

⁷ Al contrario di quanto sostenuto da autori appartenenti a questo filone, la mobilità dei fattori, ed in particolare del lavoro, in altri approcci è considerata cruciale per la diffusione delle diverse componenti della conoscenza, come sarà trattato nel par. 1.3. In quell'approccio non si mettono in particolare evidenza i limiti alla diffusione della conoscenza che si possono evidenziare nel caso si tratti di conoscenze tacite.

attraverso la considerazione di trade-off (cioè di scelte alternative “costose”). Ci sembra dunque utile cercare di superare il mero auspicio di una compresenza pacifica e sinergica delle due caratteristiche alternative del sistema e delle rispettive modalità di apprendimento, per analizzarne in dettaglio vantaggi e svantaggi reciproci e studiarne le possibili interazioni

Per questo motivo in Maggioni e Riggi (2002)⁸ si è provato a modellizzare, e a simulare diversi scenari di interazione, il processo di apprendimento di un sistema locale attraverso due canali alternativi: le *connessioni interne* o le *connessioni esterne* per verificarne gli effetti sul processo di creazione e diffusione dell’innovazione che si nutre del tessuto (sociale, culturale, tecnologico e produttivo) dell’area in cui insistono le imprese.

Alle due tipologie alternative di connessione è poi possibile associare le due tipologie di conoscenze dato che ogni trasferimento di contenuti informativi e/o conoscitivi dall’esterno all’interno del sistema richiede una qualche codificazione, mentre la condivisione di contenuti informativi e/o conoscitivi all’interno del sistema avviene generalmente attraverso la condivisione delle normali attività produttive.

Nel primo caso (connessioni interne, modalità endogena di apprendimento, conoscenze tacite) abbiamo ipotizzato che l’innovazione venga generata all’interno di una singola impresa e che si diffonda nel sistema locale attraverso la rete delle interazioni produttive e commerciali esistenti fra le imprese. La velocità di diffusione dell’innovazione è dunque proporzionale alla facilità (frequenza e qualità) delle interazioni (sociali, economiche, tecnologiche e produttive) che si verificano all’interno del SPT tra innovatori e potenziali adottanti.

Formalmente il tasso di diffusione dell’innovazione in una popolazione di imprese di numerosità K è espresso come:

$$\frac{dN_j}{dt} = bN_j(K - N_j) \quad (1)$$

dove N_j è la popolazione che ha già adottato l’innovazione, $\frac{dN_j}{dt}$ la variazione di N_j nel tempo e b è il parametro comportamentale che descrive la dinamica endogena dell’apprendimento collettivo che genera l’innovazione attraverso il contatto tra imprese appartenenti al SPT j .

La velocità del processo innovativo in questo modello è dunque proporzionale alla facilità, qualità e frequenza delle interazioni (sociali, economiche, tecnologiche e produttive) che si verificano all’interno del SPT tra innovatori. In questo modo viene determinata la pervasività del processo endogeno di innovazione – generata dai meccanismi di *collective learning* – secondo un sentiero di espansione logistico la cui “pendenza” è regolata dal parametro b .

Le interazioni fra innovatori e potenziali adottanti vengono modellate attraverso l’interazione di un parametro con il prodotto tra il numero degli innovatori (o meglio di coloro che hanno già adottato l’innovazione) N e potenziali innovatori (o meglio, potenziali adottanti) $K - N_j$.

Approfondendo la nostra analisi potremmo forse giungere a dire che b , ben più che un parametro, sia una variabile b_j , a sua volta funzione delle caratteristiche del SPT ed in particolare della capacità innovativa “interna” (cioè propria delle imprese appartenenti all’SPT) I_j^I , della densità relazionale D_j , e della facilità con cui vengono scambiate le

⁸ Lavoro in cui viene proposta una prima versione dell’apparato analitico e simulativo utilizzato, con alcune modifiche e precisazioni, in questo lavoro.

informazioni, cioè grado di fiducia reciproco e di collaborazione esistenti all'interno del sistema (o capitale sociale⁹) S_j .

$$b_j = f(I_j^I, D_j, S_j) \quad (2)$$

Nel secondo caso (connessioni esterne, modalità esogena di apprendimento, conoscenze codificate) abbiamo ipotizzando che la produzione avvenga generalmente nel sistema locale secondo modalità tradizionali ed immutate nel tempo e che solo il contatto sporadico con l'esterno permetta alle imprese di innovare, cioè di apprendere e migliorare le proprie *performance*. Questo contatto può avvenire solo quando un'impresa si affaccia alla “finestra tecnologica” per un periodo di tempo sufficiente ad osservare, imitare e metabolizzare l'innovazione e ciò avviene in ogni istante di tempo con una certa probabilità. In queste operazioni di *technological windowing* esistono delle economie di agglomerazione (o rendimenti crescenti nel numero di imprese). In altre parole il tasso di innovazione è positivamente influenzato dal numero delle imprese presenti nel sistema e potenzialmente disposte ad innovare e che, potremmo ipotizzare con un piccolo sforzo di fantasia, si consorziano per organizzare eventi di questo tipo, come ad esempio la partecipazione ad una fiera tecnologica estera del settore specifico di attività del sistema locale. Ogni impresa, in questa modalità di apprendimento, impara dunque soltanto ciò che osserva dall'esterno, indipendentemente da qualsiasi interazione con le altre imprese del SPT che abbiano già innovato. Al crescere di un parametro esogeno, aumenta la facilità (più tecnicamente: la probabilità) con cui le imprese del SPT si affacciano alla “finestra tecnologica” con l'esterno e, conseguentemente, apprendono ed innovano. In questo caso, il sentiero temporale di diffusione è rappresentato da una funzione concava in cui il numero di imprese innovative aumenta, ad un tasso decrescente, fino a convergere asintoticamente al numero massimo di imprese potenzialmente innovative.

Formalmente il tasso di diffusione dell'innovazione nella popolazione è espresso come

$$\frac{dN_j}{dt} = a(K - N_j) \quad (3)$$

dove le variabili sono definite come sopra ed a è il parametro comportamentale che descrive la dinamica esogena dell'apprendimento collettivo che genera l'innovazione attraverso il contatto con l'esterno delle imprese appartenenti al SPT.

In altre parole il tasso di innovazione è positivamente influenzato dal numero delle imprese potenzialmente disposte ad innovare ($K - N$) e che, potremmo ipotizzare con un piccolo sforzo di fantasia, si consorziano per organizzare eventi di questo tipo, come ad esempio la partecipazione ad una fiera tecnologica estera del settore specifico di attività del SPT). Ogni impresa, in questa dinamica, impara dunque soltanto ciò che osserva dall'esterno, indipendentemente da qualsiasi interazione con le altre imprese del SPT che abbiano già innovato.

Il parametro a descrive dunque la facilità con cui le imprese del SPT – che si affacciano alla “finestra tecnologica” con l'esterno – apprendono ed innovano. E' allora possibile, simmetricamente al caso precedente trasformare il parametro a , in una variabile a_j , a sua

⁹ Pur facendo indirettamente riferimento ai “padri” (e “madri”) del concetto di capitale sociale, da Jacobs (1961) a Coleman (1988), da Bourdieu (1986) a Putnam (1995) intendiamo qui utilizzare l'illuminante definizione, proposta da Beretta e Curini (2003), di capitale sociale come “aspettativa generalizzata di cooperazione”.

volta funzione della capacità innovativa “esterna” (cioè propria dell’ambiente “esterno” accessibile alle imprese appartenenti all’SPT) I_j^E , della facilità e frequenza di interazione (windowing) con l’esterno W_j , e della capacità di assorbimento delle informazioni e conoscenze acquisite dall’esterno A_j .

$$a_j = g(I_j^E, W_j, A_j) \quad (4)$$

Avendo identificato due canali principali attraverso cui opera l’apprendimento del sistema – un canale interno (distretto industriale classico, milieu, identità locale) secondo il quale gli agenti innovano¹⁰, cioè apprendono nuove modalità produttive ed organizzative, mediante interazione, contatto e confronto con altri agenti interni al sistema; ed uno esterno (reti lunghe globali e “finestre tecnologiche”) secondo il quale gli attori appartenenti al sistema locale innovano mediante imitazione e successiva “metabolizzazione” di comportamenti generati esogenamente all’esterno dell’area – è possibile procedere dapprima ad una comparazione/confronto dell’efficienza relativa delle due modalità di apprendimento nella diffusione del comportamento innovativo, indipendentemente considerate; e, successivamente, ad una modellizzazione esplicita delle possibili interazioni fra le diverse modalità di apprendimento.

Un primo esercizio simulativo consiste dunque nel verificare quale modalità di apprendimento e/o innovazione sia maggiormente efficace nel trasmettere la nuova conoscenza all’interno del SPT cioè sia più veloce nel raggiungere la totalità delle imprese. Questo esercizio consiste nell’ipotizzare che in situazioni (geografiche, settoriali, sociali o istituzionali) diverse si verifichino valori diversi delle variabili indipendenti descritte nelle espressioni (2) e (4) e, quindi indirettamente, attribuire valori diversi a a_j e b_j .

Per fare questo abbiamo bisogno di rendere esplicita la forma funzionale delle espressioni (2) e (4) e, per semplicità, volendo sottolineare il carattere di complementarità delle 3 caratteristiche che determinano rispettivamente i valori dei due parametri, abbiamo scelto la “classica” forma à la Leontieff. Possiamo dunque ridefinire le due citate espressioni come segue:

$$b_j = \text{Min}(I_j, D_j, S_j) \quad (2a)$$

$$a_j = \text{Min}(I_j^E, W_j, A_j) \quad (4a)$$

In questo modo è possibile ipotizzare che, quando i valori di due variabili su tre per ognuna delle due espressioni siano sufficientemente elevati, il valore di a_j e b_j dipenda soltanto dalla dimensione relativa della “terza” variabile, ad esempio: D_j e A_j . Questo equivale a sostenere che sistemi dotati di un’elevata densità relazionale¹¹ possano efficacemente adottare

¹⁰ In tutto il lavoro con il termine innovazione si fa riferimento uno spettro di azioni e comportamenti ben più ampio dell’ambito tecnologico. L’innovazione, secondo la nota definizione di Schumpeter (1947), riguarda infatti: l’introduzione di un nuovo bene o di una nuova qualità di bene esistente, l’invenzione di un nuovo processo produttivo, l’apertura di un nuovo mercato, la scoperta di una nuova fonte di materie prime o di semi-lavorati, l’introduzione di una nuova forma organizzativa.

¹¹ O, alternativamente, di un’elevata dotazione di capitale sociale

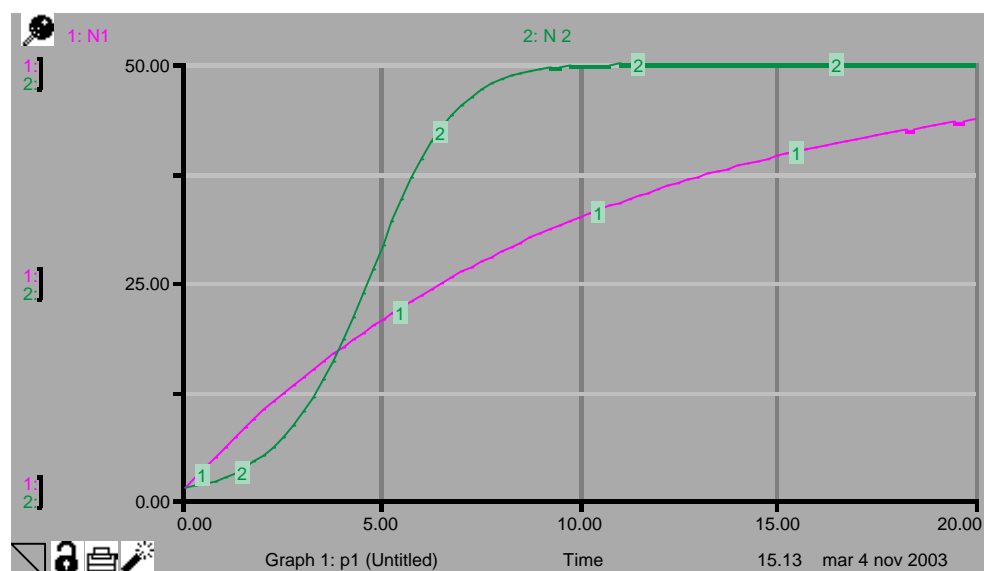
una strategia innovativa per reti interne; mentre sistemi dotati di un'elevata capacità di assorbimento¹², possano efficacemente adottare una strategia innovativa per reti esterne.

La connessione fra modalità endogena di apprendimento e ruolo delle conoscenze tacite e fra modalità esogene di apprendimento e ruolo delle conoscenze codificate, è facilmente dimostrabile se si fa riferimento da un lato al ruolo cruciale che la condivisione della cultura locale, dell'industrial atmosphere specifica al sistema gioca nella trasmissione informale – che avviene all'interno del SPT attraverso una densa rete relazionale – delle innovazioni incrementali, dei “trucchi del mestiere” delle caratteristiche dei materiali e delle lavorazioni, delle informazioni e giudizi sull'affidabilità di clienti e fornitori; dall'altro alla necessità di un solido substrato di conoscenze codificate necessarie alla identificazione, comprensione, adozione e adattamento delle informazioni e delle conoscenze acquisite all'esterno del SPT in un ambiente in cui il rapporto segnale/rumore può essere molto basso.

Le figure 2 e 3 esemplificano graficamente due casi estremi. Nel primo, $a > b$ (figura 2) è l'apprendimento tramite reti interne e basato sulle conoscenze tacite ad essere molto efficace; nel secondo $b > a$. (figura 3) è invece l'apprendimento tramite reti esterne e basato sulle conoscenze codificate ad essere molto efficace. Appare dunque evidente che, a parità di altre condizioni, sono le caratteristiche (settoriali, dimensionali, “culturali” etc.) delle imprese che appartengono al SPT – e in qualche modo anche, le caratteristiche emergenti del SPT stesso – a determinare quale modalità di apprendimento/innovazione sia più efficace nel diffondersi attraverso l'intero sistema.

In particolare abbiamo assunto nel primo caso, relativo alla superiorità della modalità endogena di apprendimento, che $a_j = 0,5$ e $b_j = 0,3$;

Figura 2: efficacia superiore della modalità endogena (reti interne e conoscenze tacite)

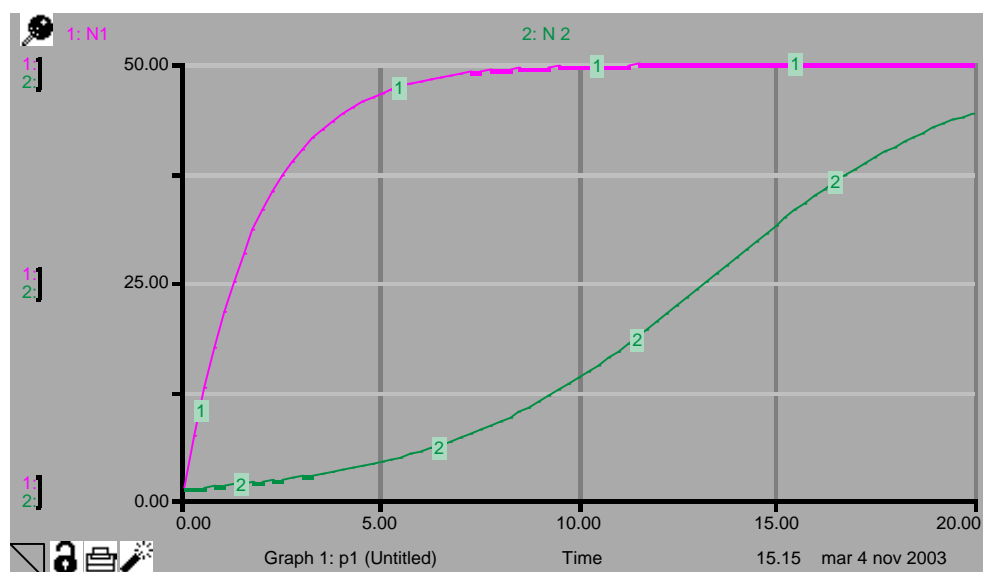


mentre nel secondo caso, relativo alla superiorità della modalità esogena di apprendimento, che $a_j = 0,1$ e $b_j = 0,9$ ¹³.

¹² O, alternativamente, dotate di facilità relazionale con l'esterno

¹³ I valori sopra riportati sono meramente esemplificativi e scelti in modo da generare risultati estremi e graficamente molto evidenti.

Figura 3: efficacia superiore della modalità esogena (reti esterne e conoscenze codificate)

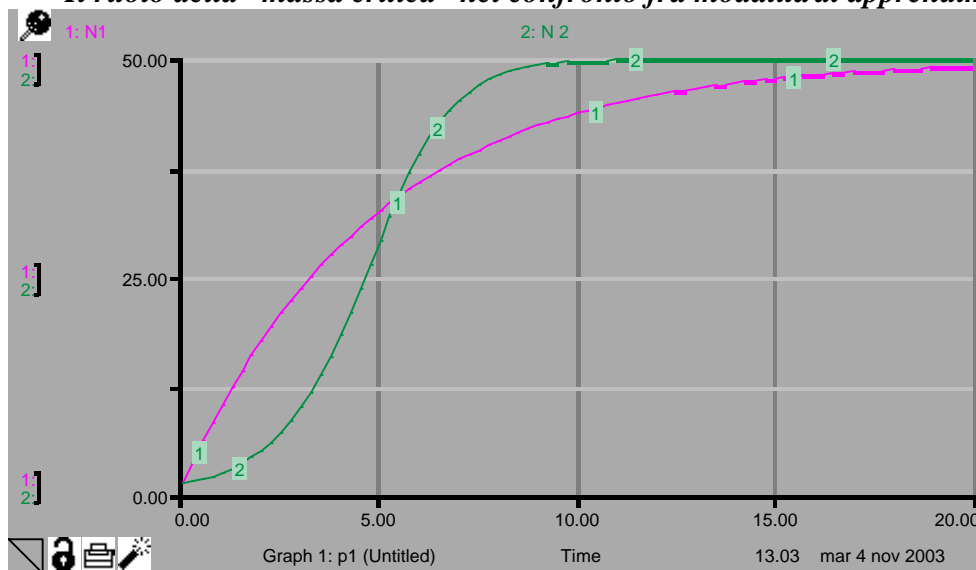


Le figura 3 rende anche evidente come il caso in oggetto, quello cioè , $a > b$ sia banale. In questa situazione, infatti, la modalità di apprendimento esogena è sempre più efficace della modalità endogena per qualsiasi valore del numero di imprese “innovative”. È allora più interessante esplorare il caso 2 in cui non vi è una superiorità netta ed universale di una delle due modalità di apprendimento sull'altra.

Un secondo esercizio simulativo consente dunque di determinare quali siano gli stadi evolutivi del sistema locale in cui una delle due modalità di apprendimento risulta più efficace in termini di adozione dell'innovazione (o, più semplicemente, della *best practice*) nel caso in cui il parametro che descrive la pervasività dell'innovazione secondo la modalità endogena sia più elevato di quello relativo alla facilità di contatto esterno necessario ad adottare l'innovazione secondo la modalità esogena. Questa ipotesi tiene conto del fatto che per un'impresa appartenente ad un sistema locale, in un contesto di evoluzione tecnologica relativamente stabile, è probabilmente più semplice apprendere dall'interazione quotidiana con i propri fornitori e clienti localizzati all'interno dell'area così come aver notizia di innovazioni incrementali adottate dai concorrenti e riuscire ad imitarle, piuttosto che avere accesso ad una finestra tecnologica verso l'esterno a cui “affacciarsi” riuscendo nel contempo a disporre di quelle conoscenze di base necessarie alla successiva metabolizzazione necessaria affinché la nuova tecnologia sia adottata (ed adattata) con successo al complesso e stratificato insieme di routines tecnologiche e produttive consolidato nelle competenze della forza lavoro ed incorporato nei beni strumentali e di investimento del SPT.

La figura 4 mostra come la dinamica di diffusione delle due modalità di apprendimento presenti un punto di intersezione: dapprima la modalità esogena appare la più efficiente; poi, a partire da una certa numerosità di imprese “innovative”, è la modalità endogena a consentire la diffusione dell'innovazione alla totalità delle imprese potenziali adottanti.

Figura 4 *Il ruolo della “massa critica” nel confronto fra modalità di apprendimento*



Fonte: Maggioni e Riggi (2002)

Ciò significa che, una volta raggiunta una certa massa critica di imprese, il contatto tra imprese diviene la modalità migliore di apprendimento collettivo, rispetto alla connessione con l'esterno¹⁴. Questo primo risultato sembrerebbe suggerire, in controtendenza rispetto ad una certa rilettura tradizionale dell'esperienza distrettuale, che le modalità endogene di apprendimento non solo necessitano di un valore iniziale positivo (soglia) per poter essere generate, ma anche di una certa dimensione significativa (massa critica) del sistema locale per potersi sviluppare compiutamente. In questo senso si potrebbe anche dire che sistemi locali “piccoli” o ai primi stadi di sviluppo possono apprendere meglio attraverso reti lunghe e canali esterni, mentre sistemi locali “grandi” e maturi (che contengono anche al proprio interno un grado sufficiente di varietà di comportamenti, necessario alla generazione dell'innovazione) ottengono risultati migliori attraverso l'interazione locale. Un sistema locale può dunque apprendere, generare ed assorbire innovazione dall'esterno, nelle sue prime fasi di sviluppo, attraverso canali privilegiati legati ai singoli imprenditori ma, raggiunta una certa dimensione, o i meccanismi di trasmissione della conoscenza divengono endogeni oppure le capacità innovative e di apprendimento delle singole imprese non riescono a reggere l'aumentata dimensione e complessità del sistema “maturo”.

Una terza serie di simulazioni permette di analizzare alcune possibili interazioni che possono intervenire quando la diffusione dell'innovazione secondo una data modalità di apprendimento collettivo abbia una diretta influenza (positiva, neutrale o negativa) sulla diffusione dell'innovazione secondo la modalità alternativa. Scopo di queste simulazioni è verificare quali siano gli effetti a livello di sistema di alcune possibili interazioni che possono stabilirsi fra differenti modalità di apprendimento. Si tratta in altre parole di verificare l'efficacia delle diverse modalità di apprendimento, considerate in un'ottica sistemica, nel momento in cui devono tenere conto dell'esistenza nello stesso sistema locale di una modalità di apprendimento differente.

¹⁴ Per ragioni di chiarezza espositiva nella simulazione illustrata nella figura 4 si è scelto un valore appropriato del parametro di sensibilità alla diffusione endogena rispetto a quello esogeno, in modo che fosse più evidente la differente dinamica diffusiva. I risultati discussi sopra sono comunque validi per qualsiasi coppia di valore dei parametri comportamentali compatibili con l'ipotesi di una superiorità del parametro relativo alla modalità endogena rispetto a quello relativo alla modalità esogena. È chiaro, altresì, che, quanto più è ampio il divario, quanto più velocemente il processo di apprendimento endogeno diviene preferibile a quello esogeno.

Se in precedenza ci eravamo chiesti se fosse più efficiente per un sistema locale diffondere un'innovazione attraverso una modalità esogena o endogena di apprendimento, adesso ci chiediamo invece che cosa succederebbe nel momento in cui, ad esempio, il fatto che una parte delle imprese del sistema locale abbia già adottato l'innovazione secondo una modalità esogena di apprendimento renda più agevole (o, al contrario, più difficile) per le altre imprese l'utilizzo della modalità alternativa. I canali attraverso cui possono passare queste esternalità sono diversi: possono essere di tipo istituzionale e formale (cioè avere a che fare con la modalità comportamentali di agenti quali le camere di commercio, le associazioni imprenditoriali, le autorità locali) ma molto più spesso sono di tipo organizzativo informale (cioè avere a che fare con i processi di decisione e di comportamento delle imprese all'interno dello SPT e con dinamiche di tipo imitativo).

Un'interpretazione alternativa della stessa dinamica fa riferimento all'esistenza di due tipologie di imprese corrispondenti alla modalità di apprendimento utilizzata prevalentemente. In questo contesto si potrebbe pensare ad una popolazione totale di imprese di un sistema locale formata da un gruppo di imprese “*leaders*” di dimensioni maggiori – dotate di connessioni esterne (di tipo tecnologico, di mercato o di proprietà) rilevanti, con una propensione all'adozione di innovazioni di tipo radicale ed una modalità di apprendimento prevalentemente esogena – e ad un gruppo di imprese di minori dimensioni, appartenenti all’“*indotto*” ed inserite in un tessuto di relazioni interne, tendenzialmente più adatte all'adozione di innovazioni di tipo incrementale ottenuta attraverso modalità endogene di apprendimento.

Le due modalità di apprendimento collettivo sono state finora modellizzate come di tra loro indipendenti: l'innovazione si diffonde nella popolazione di imprese secondo ciascuna modalità a prescindere dall'esistenza dell'altra. Si vuole ora estendere l'analisi per considerare il caso in cui la diffusione secondo una data modalità di apprendimento collettivo abbia una diretta influenza sulla diffusione dell'innovazione secondo l'altra modalità. Tale influenza può assumere differenti forme. L'interazione tra le due famiglie di attori considerate può essere ricondotta a cinque tipologie principali: mutualismo, competizione, amensalismo, predazione, commensalismo; ciò dipende dal ruolo di stimolo, deterrenza o neutralità che ciascuna modalità di apprendimento gioca rispetto allo sviluppo, nella popolazione, dell'altra.

Il modello generale su cui verte l'analisi seguente è pertanto riconducibile alla seguente formulazione:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dN_{endo}}{dt} = b_1 N_{endo} K - b_2 N_{endo}^2 + c N_{endo} N_{eso} \end{array} \right. \quad (5a)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dN_{eso}}{dt} = a_1 K - a_2 N_{eso} + d N_{endo} N_{eso} \end{array} \right. \quad (5b)$$

il primo termine del secondo membro di ciascuna equazione rappresenta il termine di crescita di una certa modalità di apprendimento, il secondo l'effetto di congestione della stessa, il terzo l'interazione fra due diverse modalità.

Le diverse interazioni sono modellate attraverso valori e segni diversi dei “parametri di interazione”, c e d , riassunti in modo schematico nella figura 5.

Figura 5 *Possibili interazioni fra modalità diverse di apprendimento*

Tipologia di apprendimento collettivo	Segni dei parametri
Mutualismo	$c > 0$ $d > 0$
Competizione	$c < 0$ $d < 0$
Predazione esogena	$c < 0$ $d > 0$
Predazione endogena	$c > 0$ $d < 0$
Amensalismo endogeno	$c < 0$ $d = 0$
Amensalismo esogeno	$c = 0$ $d < 0$
Commensalismo endogeno	$c > 0$ $d = 0$
Commensalismo esogeno	$c = 0$ $d > 0$

Tali parametri vengono moltiplicati per il prodotto del numero di imprese che, nel periodo t hanno già innovato nelle due modalità $N_{eso} N_{endo}$. Questa forma funzionale risponde all'ipotesi strutturale secondo la quale l'intensità dell'interazione fra le due modalità di apprendimento dipende dalla compresenza e complementarità di entrambe le modalità. In particolare si assume che una forte interazione richieda un numero di imprese che abbiano già adottato l'innovazione per ciascuna delle due modalità. Distribuzioni sbilanciate verso una sola modalità di apprendimento che quasi monopolizzi la popolazione delle imprese producono effetti interattivi trascurabili.

Si è inoltre ipotizzato che il valore dei parametri di interazione (c e d) fossero significativamente (pari ad un decimo nelle simulazioni) minori dei "parametri di congestione" (a_2 e b_2) che fanno sì che il percorso di diffusione dell'innovazione abbia generalmente¹⁵ un andamento sigmoide (e converga ad un valore massimo) e non già esponenziale. In questo modo si è voluto tenere conto del fatto che eventuali esternalità (positive e/o negative) di una modalità di apprendimento nei confronti dell'altra hanno un effetto minore sulla diffusione dell'innovazione rispetto alle dinamiche "interne" di quella data modalità di apprendimento.

5. **Tipologie di apprendimento interagenti: alcune simulazioni**

Scopo di queste simulazioni è verificare quali siano gli effetti a livello di SPT di alcune possibili interazioni che possono stabilirsi fra differenti modalità di apprendimento. Si tratta in altre parole di verificare l'efficacia delle diverse modalità di apprendimento, considerate in un'ottica sistemica, nel momento in cui devono tenere conto dell'esistenza nello stesso SPT di una modalità di apprendimento differente. Se nel paragrafo precedente ci eravamo chiesti se fosse più efficiente per un SPT diffondere un'innovazione attraverso una modalità esogena o endogena di apprendimento, adesso ci chiediamo invece che cosa succederebbe nel momento in cui, ad esempio, il fatto che una parte delle imprese del SPT abbia già adottato l'innovazione secondo una modalità esogena di apprendimento renda più agevole (o, al contrario, più difficile) per le altre imprese l'utilizzo della modalità alternativa. I canali attraverso cui possono passare queste "esternalità" sono diversi: possono essere di tipo istituzionale e formale (cioè avere a che fare con la modalità strutturale di agenti quali le camere di commercio, le associazioni imprenditoriali, le autorità locali) ma molto più spesso

¹⁵ Cioè ad eccezione del caso di mutualismo.

sono di tipo organizzativo informale (cioè avere a che fare con i processi di decisione e di comportamento delle imprese all'interno dello SPT e con dinamiche di tipo imitativo)¹⁶. In generale, nel caso di interazioni simmetriche (mutualismo e competizione), possiamo osservare come la modalità esogena di apprendimento appaia come la più efficace nel diffondere rapidamente l'innovazione attraverso la popolazione delle imprese. È anche evidente che nel caso di competizione la diffusione dell'innovazione avvenga più lentamente e raggiunga un numero minore di imprese a causa delle esternalità negative che ogni modalità di apprendimento genera nei confronti dell'altra. Bisogna tuttavia osservare che la competizione non pregiudica la coesistenza di entrambe le modalità di apprendimento per un ampio spettro dei valori dei parametri di interazione. Soltanto quando il coefficiente di interazione diventa triplo di quello di congestione, allora si generano risultati in cui soltanto una modalità di apprendimento sopravvive e diviene una sorta di “monopolista comportamentale” nell'intera popolazione delle imprese del SPT.

Mutualismo

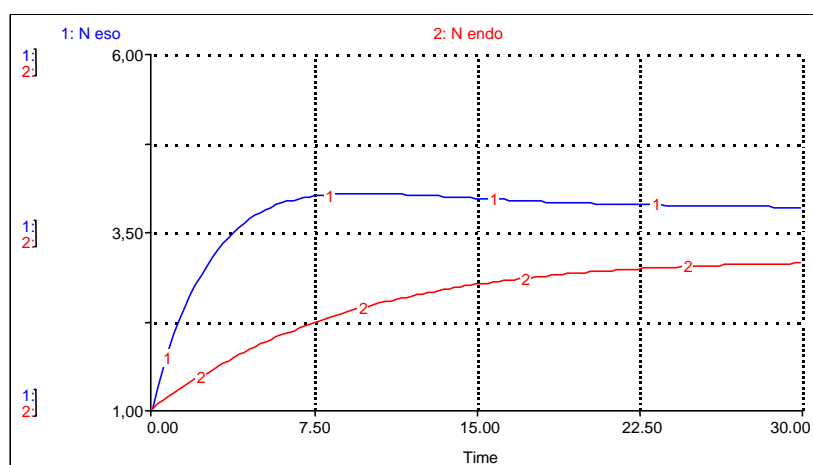
Situazione ben diversa è quella in cui le due modalità di apprendimento traggono beneficio l'una dall'esistenza dell'altra. La dinamica innovativa del sistema ne esce rafforzata tanto da permettere ad entrambi i percorsi di diffusione non solo di superare la soglia sistemica calcolata “in isolamento” ($K=5$) ma soprattutto di seguire un pattern di crescita esponenziale. Pur avendo ritenuto utile presentare verbalmente questo caso limite – per completezza logica – esso non verrà né illustrato graficamente né considerato nel prosieguo dell'analisi e, soprattutto, nell'individuazione ed esposizione delle implicazioni di policy in quanto riteniamo economicamente ragionevole supporre che esistano significativi trade-off (fosse soltanto in termini di risorse organizzative da destinare all'una o all'altra modalità formativa) fra le due modalità di apprendimento.

Competizione

Nella figura 6 è rappresentata l'evoluzione delle due modalità di apprendimento quando i parametri di interazione assumono segno negativo in entrambe le equazioni (competizione simmetrica). Questa situazione colpisce in particolar modo la modalità endogena di apprendimento che riesce a diffondere soltanto molto lentamente l'innovazione nella popolazione di imprese del SPT.

¹⁶ Un'interpretazione alternativa della stessa dinamica fa riferimento a due tipologie di imprese corrispondenti alla modalità di apprendimento utilizzata prevalentemente. In questo contesto si potrebbe pensare ad una popolazione totale di imprese di uno SPT formata da un gruppo di imprese “*leaders*” di dimensioni maggiori e dotate di connessioni esterne (di tipo tecnologico, di mercato o di proprietà) rilevanti, e con una propensione all'adozione di innovazioni di tipo radicale e da un gruppo di imprese appartenenti all’“*indotto*” di minori dimensioni ed inserite in un tessuto di relazioni interne tendenzialmente più adatte all'adozione di innovazioni di tipo incrementale

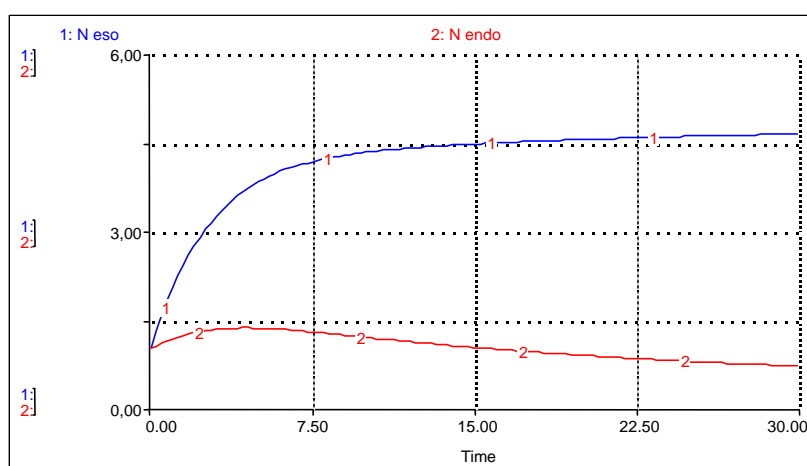
Figura 6 *Competizione simmetrica*



Il periodo di transizione è inoltre caratterizzato dapprima da una veloce diffusione dell'innovazione ottenuta grazie alla modalità esogena, ma poi questo processo si inverte ed il numero di imprese che ha innovato grazie alla modalità esogena di apprendimento si riduce. In questo senso si potrebbe interpretare questa situazione come un caso di polarizzazione della struttura produttiva di un SPT in cui le imprese che hanno accesso alla finestra tecnologica esterna (i *leaders*) e quelle che apprendono per interazione interna (gli appartenenti all'*indotto*) competono fieramente sulle risorse interne fino a provocare una perdita di efficienza complessiva del SPT.

Volendo indagare oltre le interazioni di tipo competitivo abbiamo provato a verificare quali potessero essere i risultati di una competizione di tipo asimmetrico, cioè in cui i parametri di interazione non fossero identici nelle due equazioni. In particolare abbiamo ipotizzato dapprima (figura 7) che la modalità esogena di apprendimento deprimasse quella endogena.

Figura 7 *Competizione asimmetrica (predominio della modalità esogena di apprendimento)*



In altre parole, in questo scenario i canali esterni di apprendimento divengono così rilevanti da eliminare sostanzialmente ogni ruolo svolto dall'interazione endogena all'interno del sistema locale che diventa dunque una sorta di "colonia tecnologica" dipendente dall'esterno; si ottiene così la peggiore performance innovativa del sistema locale sul totale degli scenari. La performance innovativa dell'intero sistema - misurata come quota percentuale della

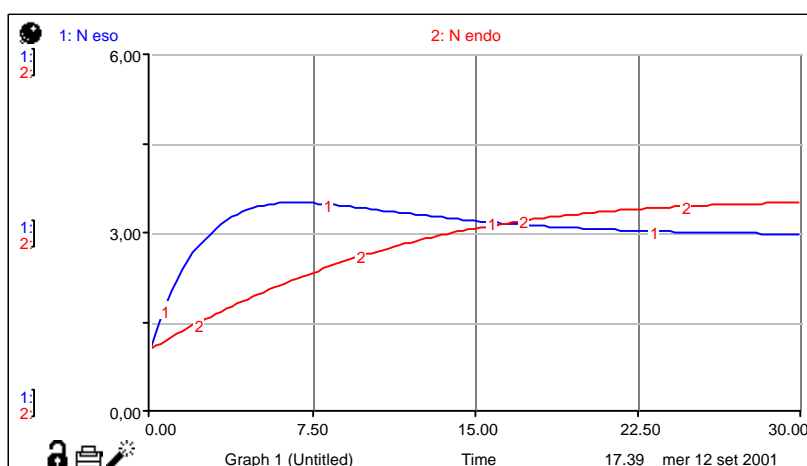
diffusione totale dell'innovazione secondo le due modalità – è pari al 53% del caso di neutralismo (cioè di assenza di interazioni) utilizzato come benchmark¹⁷.

Questo significa che, se si permette che le reti esterne di apprendimento crescano a spese di quelle interne, non solo si rischia di segmentare tecnologicamente il sistema (suddividendo rigidamente le imprese in due gruppi: i “leader” con accessi privilegiati ai canali informativi, conoscitivi ed innovativi esterni e “l’indotto” a cui vengono esternalizzate le fasi produttive a minore contenuto tecnologico e basso valore aggiunto), ma si ottengono anche delle performance limitate di tutto il sistema. L’esito finale diviene dunque quello di due popolazioni di imprese in cui soltanto chi ha la possibilità di avere legami con l’esterno adotta l’innovazione e rimane competitivo a livello globale, mentre chi è radicato nelle interazioni locali perde il contatto con lo stato dell’arte e della tecnologia nel proprio settore e dunque, nel medio e lungo periodo, viene eliminato dal mercato e sostituito attraverso processi di delocalizzazione internazionale.

Abbiamo inoltre ipotizzato anche uno scenario per così dire opposto; quello in cui il sistema locale – sulla scorta di una serie di interventi di policy e delle azioni di alcuni attori collettivi locali (associazioni di settore e di categoria, camere di commercio etc.) ispirati al modello paradigmatico “classico” del distretto industriale – imbocchi un percorso di evoluzione “orientata all’interno” in cui le capacità relazionali dell’indotto guidano l’evoluzione tecnologica del sistema economico a discapito delle connessioni esterne dei “leader” che, se non vengono esplicitamente scoraggiate, non vengono certo incoraggiate.

La figura 8 mostra come in questo scenario, nonostante che la crescita dell’identità interna sia ottenuta ad prezzo di una minore visibilità ed apertura verso l’esterno, entrambe le modalità di apprendimento possano convivere anche nel lungo periodo e conferma una performance relativa superiore della modalità endogena, dopo che circa la metà delle imprese hanno adottato l’innovazione. Anche tale risultato è tuttavia ottenuto a danno della performance innovativa totale del sistema (64,4%) che appare ancora ridotta rispetto al benchmark, sebbene sia leggermente superiore di quella relativa al caso precedente.

Figura 8 *Competizione asimmetrica (predominio della modalità endogena di apprendimento)*



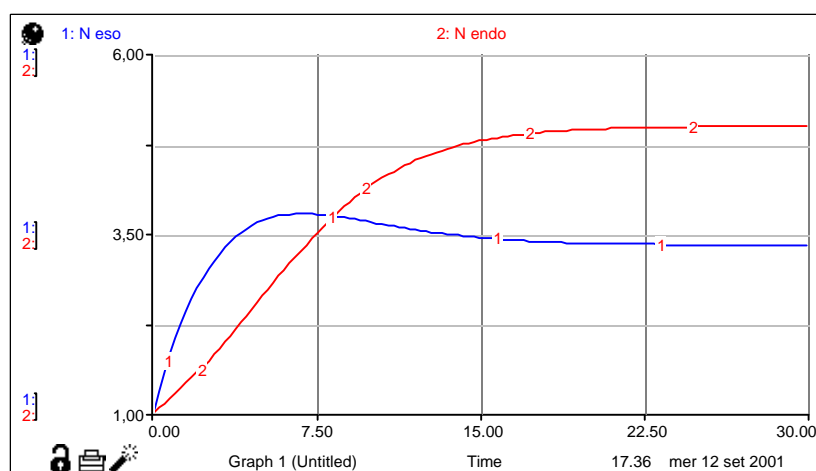
¹⁷ Scopo di queste simulazioni, ricordiamo, è quello di evidenziare il costo del trade-off esistente fra il sostegno ad una strategia di apprendimento e di generazione/diffusione dell’innovazione, comparandolo al caso (utilizzato come benchmark) in cui le due strategie possono essere adottate congiuntamente senza alcuna interazione.

In un certo senso si potrebbe dunque affermare che, mentre il rafforzamento delle connessioni interne non è incompatibile con un'apertura relazionale del sistema verso l'esterno, più difficile appare la crescita di clima di fiducia e capitale sociale in un sistema locale in cui sono ormai forti e stabilite le relazioni privilegiate di alcuni attori con un contesto più ampio.

Amensalismo

Il caso rappresentato nella figura 9, descrive una situazione in cui la modalità endogena di apprendimento non viene influenzata da quella esogena, mentre quest'ultima ne riceve una disutilità (amensalismo esogeno); ciò fa sì che la modalità esogena di apprendimento sembri assicurare il percorso di diffusione dell'innovazione più efficiente soltanto fino al punto in cui la modalità endogena permette la diffusione dell'innovazione ad un numero di imprese tale da divenire il modello prevalente di interazione tecnologica nel SPT e da invertire la dinamica di crescita di quella esogena che si stabilizza su valori inferiori rispetto al ceiling sistemico, raggiunto, in questa situazione, soltanto dalla modalità endogena.

Figura 9 *Amensalismo*

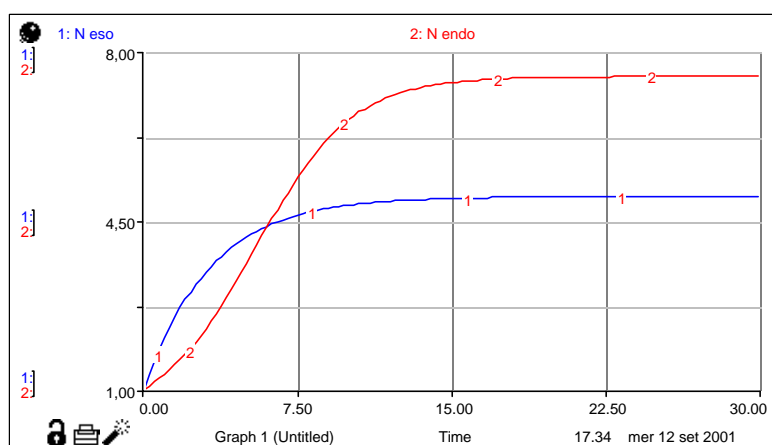


Nel caso simmetrico, invece, la modalità endogena trae svantaggio dall'esistenza di quella esogena che è invece indifferente alla modalità alternativa. Questa situazione si traduce in un percorso di diffusione che evidenzia un gap strutturale della modalità endogena nei confronti di quella esogena, la sola a permettere il raggiungimento della completa diffusione dell'innovazione nel SPT (amensalismo endogeno).

Commensalismo

In caso di commensalismo esogeno, la modalità indifferente alle interazioni raggiunge asintoticamente il livello massimo, mentre chi trae beneficio dall'esistenza della modalità alternativa di apprendimento riesce a superare il vincolo sistemico (la robustezza interna favorisce le relazioni con l'esterno). È tuttavia più interessante l'analisi del caso di commensalismo endogeno (figura 8.5), in cui le reti esterne hanno una funzione propria che tuttavia provoca delle esternalità positive sui canali interni (la rete favorisce unilateralmente il milieu).

Figura 10 Commensalismo endogeno

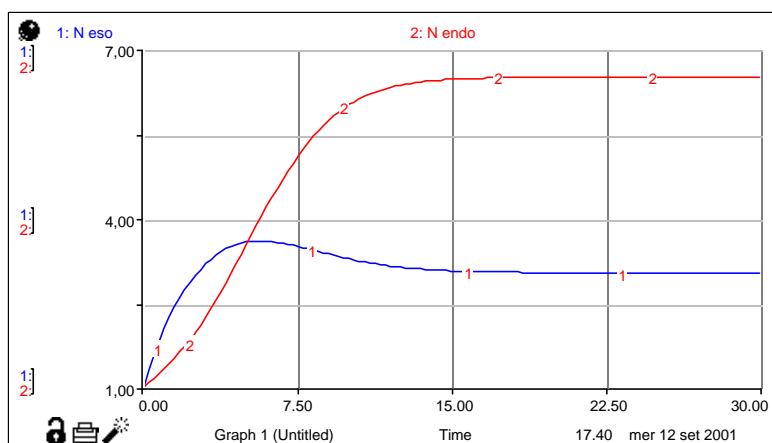


Si assiste così ad un'inversione di dominanza tra le due modalità ed è possibile identificare due stadi evolutivi differenziati. In un sistema produttivo di scarse dimensioni (o all'inizio del percorso di sviluppo) il processo esogeno è più efficiente; per un sistema maturo in termini di numerosità (e/o maturità) il percorso di apprendimento endogeno risulta invece ottimale.

Predazione

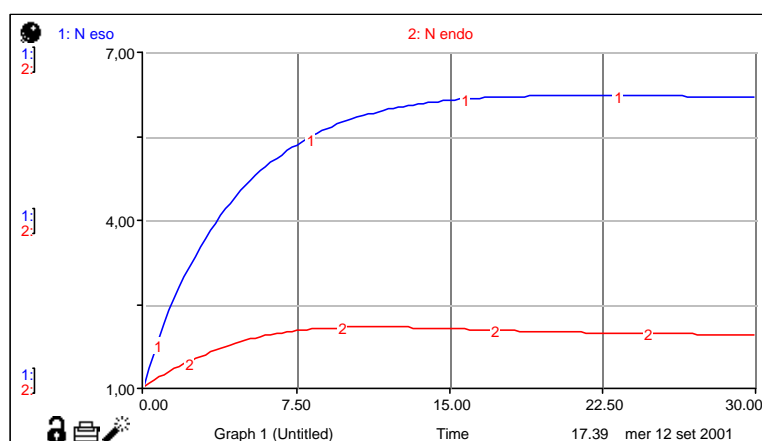
Dall'interazione di tipo predatorio (in cui la modalità di apprendimento esogena beneficia l'endogena, che invece danneggia la prima) scaturisce che . Il beneficio arrecato alla modalità endogena compensa il danno subito da quella esogena (figura 11), lasciando sostanzialmente immutata la capacità innovativa del sistema (molto vicina al massimo sistemico ottenibile in assenza di esternalità).

Figura 11 Predazione endogena



Nell'interazione alternativa (predazione esogena, in cui le reti esterne predano le interne) si assiste invece ad una sostanziale desertificazione della modalità endogena che vede limitata (pur se non annullata come in un caso della competizione asimmetrica) la propria capacità diffusiva dell'innovazione (figura 12).

Figura 12 Predazione esogena



6. Alcune implicazioni di policy

Può essere utile presentare gli esiti delle diverse interazioni nella Figura 13 in cui, per ogni tipologia di interazione, è indicato il numero di imprese innovative secondo ogni modalità, la quota di imprese innovative (sul totale della carrying capacity sistemica), il livello di imprese per cui una modalità di apprendimento diviene più efficiente dell'altra nel diffondere l'innovazione e da ultimo un numero ordinale che esprime la capacità innovativa totale del SPT nel lungo periodo come risultato delle diverse interazioni.

Figura 13 Tavola sinottica delle interazioni fra diverse modalità di apprendimento

Casi (endo/es)	% Imprese innovative esogene	% Imprese innovative endogene	% potenziale totale sistemico	Punto di switch (% diffusione sistemica totale)	Rank performance sistemica
<i>Mutualismo (+/+)</i>	<i>Esponenz.</i>	<i>esponenziale</i>	#	#	#
Neutralismo (0/0)	100	100	100	#	3
Competizione endo (-/-)	59	69.8	64,4	3,13 (48,6%)	9
Competizione eso (-/-)	93	14	53,5	#	10
Competizione (-/-)	76.8	61	68,9	#	8
Predazione endo(+/-)	60.6	130.2	95,4	3,60 (37,4%)	4
Predazione eso (-/+)	124	38.4	81,2	#	6
Amensalismo (0/-)	66,6	100	83,3	3,70 (44,4%)	5
Amensalismo (-/0)	100	49,8	74,9	#	7
Commensalismo eso (0/+)	195,6	100	147,8	#	1
Commensalismo endo (+/0)	100	150	125	4,37 (34,9%)	2

La figura 13 mostra, come era da aspettarsi, che il risultato migliore (in termini di capacità diffusiva dell'innovazione all'interno del SPT) viene ottenuto nel caso di mutualismo. È evidente che tale risultato non appaia fortemente credibile nelle sue stesse ipotesi fondamentali, prima che nel risultato. Modalità endogena ed esogena difficilmente possono favorire l'una lo sviluppo dell'altra senza incontrare alcun tipo di limite. Più attendibili ed interessanti sono i risultati delle due interazioni commensalistiche ma ancor di più della predazione endogena che raggiunge un risultato simile a quella dell'assenza di interazione. Bisogna inoltre sottolineare la fragilità della modalità endogena di apprendimento collettivo che, ogniqualevolta si trovi a subire delle esternalità negative da parte di quella endogena, vede ridurre grandemente la propria capacità diffusiva.

Le implicazioni sul versante degli interventi di politica economica sembrerebbero dunque evidenziare da un lato la necessità del sostegno alla modalità endogena di apprendimento collettivo attraverso interventi volti all'irrobustimento della trama delle relazioni inter-imprese all'interno del SPT; dall'altro, l'utilità di forme di complementarietà (piuttosto che di competizione) fra le diverse modalità di trasmissione delle informazioni e delle conoscenze all'interno del SPT (tutte le forme di competizione deprimono la capacità innovativa dell'intero sistema locale). Infine da questi esercizi simulativi emerge chiaro un messaggio: la modalità di apprendimento collettivo più efficiente dipende da molti fattori e, fra questi, il più rilevante è lo stadio di sviluppo del sistema. In sistemi di piccole dimensioni o all'inizio del proprio "ciclo di vita" la modalità esogena garantisce risultati migliori. Ma in alcuni casi la modalità endogena riesce a colmare il *gap*. Purtroppo, spesso questo processo di *catching up* è ottenuto a spese dell'efficienza dell'intero sistema.

7. L'apprendimento collettivo tra saperi locali e reti globali: Un esercizio empirico sulla richiesta e sulla fornitura di conoscenze tacite e codificate

A questo punto abbiamo voluto verificare, attraverso un esercizio empirico alcune ipotesi alternative esposte nei paragrafi precedenti.

In particolare abbiamo voluto testare le seguenti affermazioni

- 1) L'esistenza di una realtà distrettuale ha un effetto positivo (negativo) sulla predominanza delle conoscenze tacite su quelle codificate nel *portfolio* formativo richiesto al lavoratore da assumere
- 2) Le conoscenze tacite e quelle codificate sono valutate come beni complementi (sostituti) nel *portfolio* formativo del lavoratore
- 3) Le conoscenze tacite e quelle codificate vengono considerate dalle imprese un substrato necessario su cui innestare una formazione successiva volta a fornire conoscenze codificate (generiche) attraverso la frequenza di corsi esterni
- 4) Le conoscenze tacite e quelle codificate vengono considerate dalle imprese un substrato necessario su cui innestare una formazione successiva volta a fornire conoscenze codificate (specifiche) attraverso la frequenza di corsi interni
- 5) Le conoscenze tacite e quelle codificate vengono considerate dalle imprese un substrato necessario su cui innestare una formazione successiva volta a fornire conoscenze tacite attraverso la procedura dell'affiancamento del neo-assunto ad un lavoratore esperto

Il database

L'analisi empirica è effettuata verificando le ipotesi sopra descritte sui dati forniti dal Sistema Informativo Excelsior, la più rilevante banca dati a livello nazionale sui fabbisogni professionali delle imprese italiane. Tale indagine, condotta dall'Unioncamere in collaborazione con il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e l'Unione Europea, coinvolge più di 100.000 imprese con almeno un dipendente diffuse su tutto il territorio nazionale, rappresentanti di tutta la scala dimensionale e appartenenti a tutti i settori produttivi. In particolare il settore e il territorio rappresentano i due profili su cui è stata valutata la rappresentatività del campione a livello nazionale.

Come detto, questa banca dati presenta una importantissima fonte di informazioni per l'analisi delle professionalità, sia sul piano quantitativo che su quello qualitativo. Soprattutto sotto quest'ultimo profilo è possibile analizzare le caratteristiche delle figure professionali di cui è

prevista l'assunzione nell'arco di un anno. Excelsior, in altre parole, definisce i profili più rilevanti delle lavoratori richiesti dal mercato unendo la copertura dell'intera area nazionale al dettaglio provinciale.

Il database considerato è quello relativo alle previsioni agli assunti dell'anno 2003, la sesta rilevazione di una serie che, nel corso degli anni, è costantemente migliorata e si è arricchita di nuove informazioni sulle caratteristiche dei lavoratori. Il limite di tale continuo cambiamento e miglioramento è però quello di non consentire confronti con il passato¹⁸. Per questo motivo l'analisi è stata condotta per un unico punto nel tempo, sfruttando il database nella sua dimensione *cross-section*.

Il concentrarsi su figure per le quali l'assunzione è solo prevista e non ancora attuata può forse destare qualche perplessità metodologica; a parziale difesa della scelta effettuata, a fianco del sempre valido riferimento alla "tirannia dei dati disponibili", può essere utile sottolineare che la previsione delle assunzioni può essere un utile indicazione anche per l'esame delle caratteristiche delle figure professionali già occupate, dal momento che, nel breve periodo, la visione dell'imprenditore si concentra sulle conoscenze necessarie a riprodurre e dare continuità al processo produttivo e all'attività dei lavoratori già operanti nell'impresa. La proiezione delle assunzioni è infatti riferita ad un arco di tempo – un anno – nel quale, la struttura produttiva e la *mission* dell'impresa è generalmente ritenuta invariante.

La nostra analisi ha voluto inoltre utilizzare l'esistente "incrocio" settore/territorio, presente nel database Excelsior arricchendolo di una, sia pur primitiva e rozza, variabile relativa alla presenza o meno di una struttura distrettuale. Per fare questo si sono utilizzate la classificazione ISTAT (1996) – che segnala la presenza di 199 distretti – arricchendola, ove necessaria con le definizioni AASTER (2001) nei casi in cui appariva difficile cogliere la specializzazione produttiva di alcuni distretti¹⁹.

L'iniziale "elenco" di distretti desunto da ISTAT (1999) – concentrato territorialmente nel nord e centro del paese – è stato successivamente ampliato, attraverso la considerazione di una media relativa al solo mezzogiorno per permettere l'identificazione, e conseguente inclusione nell'elenco di ulteriori 45 distretti meridionali e insulari. In tal modo è stato possibile comprendere anche quelle province che, pur presentando sistemi produttivi fortemente specializzati, rischiavano di scomparire a causa della polarizzazione dello sviluppo economico presente nel nostro paese. Tale modalità ha consentito di cogliere quella che è stata da alcuni definita come "industrializzazione leggera" e che, viste le caratteristiche di tipicità/specializzazione produttiva e di radicamento nell'economia e nella società locali, può essere inserita nel modello distrettuale (Sforzi e Lorenzini, 2001).

La metodologia, che identifica statisticamente un distretto con una particolare combinazione settore/provincia, presenta alcuni aspetti di problematicità dovuti alla non perfetta corrispondenza dei parametri utilizzati all'entità "distretto" sia sul piano territoriale che su quello settoriale. Siamo dunque ben consapevoli che nel nostro esercizio corriamo il rischio di considerare come distrettuali, perché appartenenti ad un certo settore/provincia, imprese di fatto non appartenenti al distretto e al contempo di considerare come non distrettuali, perché appartenenti ad altri settori e (sia pure in maniera minore) ad altre province, imprese che, al contrario, costituiscono un componente importante della struttura distrettuale.

D'altronde l'utilizzo dell'incrocio settore/distretto come proxy del distretto è riconosciuta in letteratura (IDSE-CNR, 1999; Signorini, 2000; Pagano, 2000; Federico 2003) come unica

¹⁸ Con l'eccezione dell'ultima rilevazione (relativa alle previsioni di assunzione per l'anno 2002)

¹⁹ Si pensi alla definizione generica ISTAT della meccanica, che comprende settori specifici quali la produzione di macchinari e la lavorazione di prodotti in metallo.

possibilità per la conduzione di esercizi statistico/econometrici basati su una base dati sufficientemente estesa e a copertura nazionale, al fine di sfuggire alla “tirannia” dei casi di studio che, pur interessanti, mostrano il limite della difficile separazione fra condizioni strutturali e specificità locali.

L’analisi empirica si è concentrata su due specifiche figure professionali, rilevanti per i loro contenuti tecnici e cruciali per l’attività produttiva del manifatturiero e dei distretti industriali: le professioni tecniche e quelle degli operai specializzati. Queste professionalità rappresentano due importanti livelli, distinti per mansioni e formazione e complementari per attività, di cui si avvalgono le imprese. Le prime sono quelle figure professionali dotate di competenze tecniche, soprattutto attinenti all’informatica e alla meccanica, che svolgono generalmente mansioni di responsabilità relativi ai processi produttivi e alla progettazione, installazione e controllo di macchine e impianti. Le seconde riguardano figure professionali a cui sono affidate mansioni di tipo operativo, addetti a cui è demandata la responsabilità del funzionamento diretto delle lavorazioni, delle macchine e degli impianti.

Nell’analisi si è inoltre scelto di ponderare le singole figure professionali appartenenti ai vari settori/province per il numero di addetti dei quali le imprese segnalano il fabbisogno. La stima, in altre parole, tiene conto anche del dato quantitativo – quanti addetti per figura – oltre che di quello qualitativo – quali conoscenze sono richieste in relazioni a ciascuna figura professionale. In questo modo la maggior parte delle stime si riferisce a 59.206 “addetti potenziali” che si riferiscono a 108 specifiche figure professionali richieste dalle varie imprese

La nostra attenzione si è concentrata in particolare su quelle informazioni che potessero essere considerate come proxy della conoscenza codificata (il titolo di studio conseguito) e di quella tacita (l’esperienza professionale precedente). Non solo abbiamo anche utilizzato informazioni relative alla formazione che l’impresa dichiara di voler porre in essere (attraverso diverse modalità) dopo l’assunzione per aumentare il capitale umano dei neo-assunti. Altre informazioni sono state invece desunte dallo stesso e da altri database allo scopo di derivarne utili “variabili di controllo”.

Le variabili utilizzate nell’analisi sono illustrate nella Tabella seguente.

Figura 14. Descrizione delle variabili utilizzate

Variabili	Denominazione variabili	Descrizione variabile	Min	Max
cod	Conoscenze codificate	Istruzione post scuola media	0	1
tac	Conoscenze tacite	Esperienza lavorativa (almeno 1 anno)	0	1
molt	Cod * Tac	Moltiplicazione conoscenze tacite e codificate	0	1
diff	Cod – Tac	Differenza in valore assoluto tra conoscenze tacite e codificate	0	1
dist	Presenza distretto	Identificazione del settore/provincia come distretto Industriale	0	1
va	Valore aggiunto	Valore Aggiunto provinciale a prezzi correnti (2000)	1	5
man	Manifatturiero	% addetti manifatturiero sul totale addetti (2001)	1	5
area	Ripartizione geografica	Nord Ovest, Nord Est, Centro, Sud e Isole	1	4
ind	Settore	27 settori e sotto-settori del manifatturiero	1	27
dim	Dimensione	4 classi dimensionali delle imprese	1	4
aff	Affiancamento	Formazione tramite affiancamento a personale interno	0	1
cori	Corsi interni	Formazione tramite corsi interni	0	1
core	Corsi esterni	Formazione tramite corsi esterni	0	1

Le variabili tac e cod misurano le conoscenze tacite e codificate. Esse sono rese dicotomiche intervenendo sulle categorie presenti nel data base Excelsior. Per le conoscenze codificate è posto a 0 il caso in cui venga richiesta istruzione solo istruzione obbligatoria – la scuola media – 1 in tutti gli altri casi. Per le conoscenze tacite è stato posto uguale a 0 il caso il cui

non venga richiesta alcuna esperienza, 0 ove, al contrario, vengano richiesti 1 o più anni di esperienza.

Le variabili dicotomiche relative a conoscenze tacite e codificate sono state utilizzate anche per la costruzione di due nuove variabili che cercano di misurare due specifiche modalità di interazione tra le due tipologie di conoscenza. In particolare, come meglio specificato successivamente, si punta a cogliere l'effetto complementarità e l'effetto sostituibilità. A questo scopo sono state create una variabile (molt) ottenuta dalla moltiplicazione fra tac e cod e una variabile (diff), ottenuta dalla differenza, in valore assoluto, tra fra tac e cod.

La variabile distretto (dist) è stata individuata attraverso una variabile dummy che presenta un 1 per i settori/province in cui è segnalata la presenza di un distretto – secondo la metodologia illustrata sopra – e 0 per i restanti²⁰.

A queste variabili sono state aggiunte una serie di variabili di controllo.

Le variabili relative al valore aggiunto provinciale (va), per tenere conto del relativo “grado di sviluppo economico” delle diverse province, e alla quota di addetti del manifatturiero sul totale addetti (man), per tenere conto della struttura del sistema economico provinciale, sono state rese categoriali suddividendo le osservazioni in cinque parti uguali (quintili).

Come importanti variabili di controllo sono stati considerati anche il settore, (utilizzando un sottoinsieme del manifatturiero relativo a ventisette settori²¹) in cui fosse più probabile l'articolazione della produzione attraverso la forma distrettuale, la dimensione dell'impresa, e la macro-area geografica (queste ultime tre variabili sono state suddivise per quattro categorie²²).

Infine, sono state costruite tre variabili, relative alle conoscenze che l'impresa è disposta a fornire dopo l'assunzione tramite diversi percorsi formativi. Queste variabili sono dicotomiche dal momento che stimano la presenza o meno di tali modalità formative. La prima misura segnala la fornitura di formazione dei neoassunti tramite l'affiancamento a personale interno (aff); la seconda la fornitura di corsi organizzati all'interno dell'impresa (cori) la terza la fornitura di corsi organizzati all'esterno dell'impresa (core). Tre modalità diverse di fornire conoscenze da parte dell'impresa a seconda che si tratti di conoscenze tacite, (nel primo caso) o di conoscenze con un grado crescente di codificazione.

I risultati

Il primo esercizio econometrico riguarda la stima probit dei due modelli seguenti:

²⁰ Questa variabile presenta il valore 1 per il 48,4% dei casi. Come a dire che poco meno di metà delle figure professionali del nostro campione è richiesto da imprese appartenenti a sistemi produttivi di tipo “distrettuale”.

²¹ Industrie dei metalli, 1; Produzione metalli, leghe ed elementi metallici, 2; Industrie oggetti e minuteria in metallo, 3; Industrie dei minerali non metalliferi, 4; Industrie del marmo, della pietra e dei materiali edili, 5; Industrie vetroceramiche e dei laterizi, 6; Industrie petrolifere, chimiche e delle materie plastiche, 7; Industrie chimiche e farmaceutiche, 8; Industrie della gomma e delle materie plastiche, 9; Industrie alimentari, 10; Industrie alimentari conserviere, 11; Industrie lattiero-casearie, 12; Industrie tessili, dell'abbigliamento e delle calzature, 13; Industrie tessili e dell'abbigliamento, 14; Industrie del cuoio e delle calzature, 15; Industrie del legno e del mobile, 16; Industrie del legno, 17; Industrie del mobile, 18; Gioielleria e oreficeria, 19; Industrie strumenti ottici, medicali, di precisione ed elaboratori, 20; Industrie di macchine elettriche ed elettroniche, 21; Industrie macchine per ufficio ed elaboratori, 22; Industrie macchine e apparecchi elettrici ed elettronici, 23; Industrie strumenti ottici e fotografici, 24; Industrie apparecchi medicali e di precisione, 25; Industrie meccaniche e dei mezzi di trasporto, 26; Industrie macchinari industriali ed elettrodomestici, 27.

²² Le quattro categorie dimensionali per numero di addetti in cui sono suddivise le imprese sono le seguenti: 1-9, 10-49, 20-249, 250 e oltre. L'area segue la suddivisione delle ripartizioni standard dell'ISTAT: Nord Ovest, Nord Est, Centro, Mezzogiorno (Sud e Isole).

$$tac_{ij}^* = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 dist_j + \mathbf{b}_2 area_j + \mathbf{b}_3 ind_j + \mathbf{b}_4 dim_j + \mathbf{b}_5 va_j + \mathbf{b}_6 man_j + \mathbf{e}_{ij}$$

$$cod_{ij}^* = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 dist_j + \mathbf{b}_2 area_j + \mathbf{b}_3 ind_j + \mathbf{b}_4 dim_j + \mathbf{b}_5 va_j + \mathbf{b}_6 man_j + \mathbf{e}_{ij}$$

in cui tac_{ij}^* e cod_{ij}^* sono le variabili continue latenti relative alla richiesta di conoscenze tacite e codificate nel bagaglio del lavoratore, corrispondente alla figura professionale i , che l'impresa j ritiene di assumere entro il prossimo anno²³.

In particolare siamo interessati al segno della variabile dummy relativa all'esistenza (o meno) di un distretto industriale. I risultati confermano quanto ci attendevamo: il distretto presenta infatti un coefficiente negativo nel modello relativo alle conoscenze codificate; mentre, al contrario, tale effetto è positivo nel caso di conoscenze tacite. Ciò, in altre parole, indica che le imprese distrettuali privilegiano la dotazione di conoscenze tacite rispetto a quelle codificate perché le specializzazioni settoriali e l'organizzazione della produzione non consentono una valorizzazione adeguata delle conoscenze codificate.

Inoltre, fra le variabili di controllo emerge che l'area – data dalle ripartizioni territoriali del territorio nazionale - mostra un impatto negativo per le conoscenze codificate e positivo per le conoscenze tacite. Questa sembra una conferma della rilevanza del territorio nelle sue diverse definizioni²⁴. Il settore, al contrario, sembra avere un impatto positivo, seppure debole, solo sulle conoscenze codificate: ciò indica come i settori possano determinare in maniera differenziata i bisogni formativi dell'istruzione richiesta ai lavoratori.

I coefficienti relativi in particolare alla dimensione, ed in misura minore al valore aggiunto e alla struttura economica risultano positivi in entrambe le stime, indicano un contributo per la definizione di entrambe le tipologie di conoscenza. E' da segnalare, inoltre, che in entrambe le stime il contributo di queste tre variabili è esattamente nell'ordine indicato, cioè la dimensione fornisce l'apporto maggiore, seguita da valore aggiunto e struttura economica della provincia²⁵.

Figura 15. Richiesta di conoscenze tacite e codificate: effetto distretto. Stima probit (1)

VARIABILI	COD	PROB. MRG.	TAC	PROB. MRG.
DIST	-0.089*** (7.58)	-0.035*** (7.58)	0.024** (2.03)	0.008** (2.03)
AREA	-0.140*** (21.66)	-0.055*** (21.66)	0.008 (1.33)	0.002 (1.33)
IND	0.013*** (21.49)	0.005*** (21.49)	-0.000 (0.77)	-0.000 (0.77)
DIM	0.323*** (63.21)	0.127*** (63.21)	0.419*** (0.77)	0.137** (7.39)
VA5	0.109*** (23.96)	0.043*** (23.96)	0.029*** 6.23	0.009** (6.23)
MAN	0.008** (2.02)	0.003** (2.02)	0.003 (0.74)	0.001 (0.74)

²³ Il fatto che le conoscenze, tacite e codificate, si riferiscano al bagaglio dei lavoratori che l'impresa intende assumere durante l'anno seguente elimina qualsiasi sospetto di endogenità fra le variabili del modello.

²⁴ L'uso di dummies relativi alle singole ripartizioni geografiche permetterebbe di isolare meglio l'effetto delle singole aree. Un'estensione in tal senso dell'esercizio econometrico è fin d'ora già prevista.

²⁵ La struttura economica della provincia è debolmente significativa per le conoscenze codificate e non significativa per le conoscenze tacite.

COSTANTE	-0.671*** (21.67)	0.425 (13.35)
OSSERVAZIONI	59206 0.1060	59206 0.0020
PSEUDO R2		
LOG LIKELIHOOD	-36344.043	-34166.335

(1) Tra parentesi gli z; *** significativo all'1%, ** significativo al 5%, * significativo al 10%

Il secondo esercizio econometrico si propone di stimare l'effetto congiunto delle due variabili conoscenze tacite e conoscenze codificate. Tale effetto è indagato sulle variabili dicotomiche che rappresentano le conoscenze tacite e codificate cercando l'effetto della loro interazione in termini di complementarità di sostituibilità. In particolare, agendo su variabili dicotomiche, definiamo stretta complementarità la relazione moltiplicativa fra le due tipologie di conoscenze e stretta sostituibilità la loro differenza, in valore assoluto. L'esito 1 corrisponde al solo caso di compresenza delle due modalità di conoscenze nella specificazione moltiplicativa e al solo caso di presenza alternativa di una delle due modalità di conoscenza, nella specificazione differenza.

Il secondo esercizio econometrico riguarda dunque la stima probit dei due modelli seguenti:

$$molt_{ij}^* = \alpha + \beta_1 dist_j + \beta_2 area_j + \beta_3 ind_j + \beta_4 dim_j + \beta_5 va_j + \beta_6 man_j + e_{ij}$$

$$diff_{ij}^* = \alpha + \beta_1 dist_j + \beta_2 area_j + \beta_3 ind_j + \beta_4 dim_j + \beta_5 va_j + \beta_6 man_j + e_{ij}$$

in cui $molt_{ij}^*$ e $diff_{ij}^*$ sono le variabili continue latenti relative alla richiesta di conoscenze tacite e codificate (in congiunzione o in alternativa) nel bagaglio del lavoratore, corrispondente alla figura professionale i , che l'impresa j ritiene di assumere entro il prossimo anno.

I risultati segnalano l'effetto negativo del distretto nel caso della complementarità e positivo in quello della sostituibilità. Ciò conferma risultati precedenti che indicano come nel distretto le conoscenze tacite e codificate siano tra loro sostituibili mentre nelle aree non distrettuali prevalga la loro complementarità (Antonelli, Nosvelli, 2003). Ciò può essere spiegato dalla presenza di piccole imprese e dalla marcata specializzazione, che determinano non solo la selezione delle conoscenze ma anche il loro uso alternativo a seconda del mutare di ben definite necessità produttive. La tipologia produttiva dei distretti indica quindi la loro attitudine al ricorso alternato a conoscenze tacite e codificate, e quindi, trasferendo questo risultato ai lavoratori, la possibilità di alternare lavoratori con skill e formazione diverse e adattabili alle mutevoli necessità operative.

Delle variabili di controllo è opportuno segnalare il comportamento dell'area che è negativo sulla complementarità e positivo sulla sostituibilità confermando l'importanza del ruolo del territorio sulla possibilità di articolare le conoscenze. Le variabili rimanenti presentano effetti positivi solo sulla complementarità.

Figura 16. Interazione tra conoscenze tacite e codificate: effetto distretto. Stima probit (1)

VARIABILI	MOLT	PROB. MRG.	DIFF	PROB. MRG.
DIST	-0.090*** (7.77)	-0.035*** (7.77)	0.100*** (8.77)	0.039*** (8.77)
AREA	-0.122*** (19.04)	-0.048*** (19.04)	0.099*** (15.72)	0.038*** (15.72)
IND	0.009*** (14.49)	0.003*** (14.49)	-0.006*** (10.45)	0.002*** (10.45)
DIM	0.224*** (45.29)	0.087*** (45.29)	-0.116*** (23.77)	-0.045*** (23.77)
VA5	0.080*** (17.83)	0.031*** (17.83)	-0.036*** (8.19)	-0.014*** (8.19)
MAN	0.025*** (5.81)	0.009*** (5.81)	-0.024*** (5.73)	-0.009*** (5.73)
COSTANTE	-0.772*** (25.19)		0.071** (2.40)	
OSSERVAZIONI	59206		59206	
PSEUDO R2	0.0644		0.0244	
LOG LIKELIHOOD	-37837.872		39531.168	

(1) Tra parentesi gli z; *** significativo all'1%, ** significativo al 5%, * significativo al 10%

Il terzo esercizio econometrico si propone di indagare come le conoscenze tacite e codificate a disposizione dei previsti assunti influenzino la fornitura di ulteriore formazione da parte dell'impresa. Quest'ultima è stimata per ciascuna delle tre diverse modalità formative alternative²⁶ a cui l'impresa può ricorrere: affiancamento, corsi interni all'impresa e corsi esterni all'impresa. Queste rappresentano tipologie formative con contenuti che sono taciti nel caso dell'affiancamento, e codificati nel caso di corsi esterni. I corsi interni rappresentano un caso intermedio dal momento che in corsi tenuti all'interno dell'impresa si possono impartire non solo concetti astratti ma si possono proporre applicazione ai problemi specifici dell'impresa, arrivando a creare nuova conoscenze e nuovi skill non presenti nella pianificazione dei corsi stessi.

Il terzo esercizio econometrico riguarda dunque la stima probit dei tre modelli seguenti²⁷:

$$aff_{ij}^* = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 area_j + \mathbf{b}_2 ind_j + \mathbf{b}_3 dim_j + \mathbf{b}_4 va_j + \mathbf{b}_5 man_j + \mathbf{b}_6 cod_{ij} + \mathbf{b}_7 tac_{ij} + \mathbf{e}_{ij}$$

$$cori_{ij}^* = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 area_j + \mathbf{b}_2 ind_j + \mathbf{b}_3 dim_j + \mathbf{b}_4 va_j + \mathbf{b}_5 man_j + \mathbf{b}_6 cod_{ij} + \mathbf{b}_7 tac_{ij} + \mathbf{e}_{ij}$$

$$core_{ij}^* = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 area_j + \mathbf{b}_2 ind_j + \mathbf{b}_3 dim_j + \mathbf{b}_4 va_j + \mathbf{b}_5 man_j + \mathbf{b}_6 cod_{ij} + \mathbf{b}_7 tac_{ij} + \mathbf{e}_{ij}$$

in cui aff_{ij}^* , $cori_{ij}^*$ e $core_{ij}^*$ sono le variabili continue latenti relative alla fornitura di formazione per un lavoratore, corrispondente alla figura professionale i , che l'impresa j

²⁶ Le tre modalità sono considerate alternative dal data base Excelsior anche se, sia teoricamente che nella realtà potrebbero essere utilizzate congiuntamente.

²⁷ Il fatto che le variabili tac e cod compaiano fra le variabili indipendenti in questo esercizio, mentre siano state utilizzate come variabili dipendenti degli stessi repressori nei 2 esercizi precedenti, permette di misurare l'effetto diretto che le variabili di controllo hanno sulla formazione post assunzione e quello indiretto che le stesse variabili hanno attraverso la formazione richiesta al lavoratore prima dell'assunzione.

dichiara di volere effettuare successivamente all'assunzione dello stesso, prevista in un orizzonte temporale di un anno.

Le stime probit, presentano la batteria di variabili di controllo già utilizzate in precedenza anche se l'attenzione è focalizzata soprattutto sui coefficienti assunti dalle conoscenze tacite e codificate rispetto alla creazione delle tre diverse tipologie di conoscenze indicate.

La stima della fornitura di formazione effettuata dall'impresa tramite attività di affiancamento mostra un coefficiente significativamente negativo sia per le conoscenze tacite che per quelle codificate. Il medesimo risultato è mostrato dalla stima della fornitura effettuata dall'impresa tramite corsi esterni successivi all'assunzione. L'unico caso in cui conoscenze tacite e codificate hanno un effetto positivo è quello in cui le imprese mostrano la disponibilità a fornire formazione ulteriore attraverso corsi interni all'impresa.

Ciò sembrerebbe indicare che la dotazione di conoscenze previe non è rilevante nel caso in cui vi sia l'opportunità di trasferire conoscenze tacite all'interno dell'impresa o conoscenze codificate all'esterno dell'impresa dopo l'assunzione. Si tratta di due casi in cui è possibile costruire ex novo l'insieme di conoscenze che determinano gli skill di talune figure professionali per le quali tutto dipende dalle conoscenze di mansioni – affiancamento – o di nozioni – corsi esterni.

Nella fornitura di corsi interni, invece, l'impresa fornisce direttamente conoscenze codificate che sono maggiormente adattate alle necessità conoscitive dell'impresa e al suo capitale umano specifico e, per questo, è richiesto un ampio bagaglio conoscitivo precedente.

Inoltre, nel caso della fornitura diretta di corsi interni l'impegno, finanziario e organizzativo, sostenuto dall'impresa è giustificato dall'obiettivo di migliorare, affinare, sviluppare un bagaglio di conoscenze già in possesso dei lavoratori, seppure in modo generico e non pienamente sfruttabile nell'attività svolta. Nei casi precedenti, l'impegno è solo dei singoli lavoratori coinvolti – nel caso dell'affiancamento - o esclusivamente di natura finanziaria – dal momento che l'organizzazione è demandata a terzi esterni all'impresa.

Da ultimo si potrebbe anche ipotizzare che l'impresa intenda fornire conoscenze e competenze strategiche (attraverso la condivisione di conoscenze codificate e/o tacite relative alla propria peculiare organizzazione delle produzioni) solo per lavoratori almeno in possesso di un requisito minimo (di esperienza lavorativa o di studio) e che dunque, in potenza rappresentano delle risorse strategiche per il futuro dell'impresa.

Alcuni coefficienti di alcune altre variabili indipendenti aiutano ulteriormente nell'interpretazione, in particolare:

- i settori hanno un comportamento differenziato rispetto alle diverse tipologie di formazione;
- la piccola dimensione sembra rilevante nell'affiancamento, mentre la grande in entrambe le tipologie di corsi;
- il grado di sviluppo dell'area è rilevante soprattutto per i corsi interni;
- la struttura produttiva (ed in particolare la specializzazione manifatturiera) è rilevante soprattutto per affiancamento e corsi esterni.

Figura 17. Fornitura di formazione ulteriore: ruolo delle conoscenze richieste. Stima probit (1)

VARIABILI	AFF	PROB. MRG.	CORI	PROB. MRG.	CORE	PROB. MRG.
AREA	-0.089*** (8.51)	-0.24*** (8.51)	0.100*** (10.80)	0.038*** (10.80)	-0.065*** (5.96)	0.0164*** (5.96)
IND	0.004*** (4.50)	0.001*** (4.50)	-0.005*** (6.19)	-0.002*** (6.19)	0.002** (2.39)	0.005 (2.39)
DIM	-0.360*** (43.63)	-0.098*** (43.63)	0.140*** (20.87)	0.054*** (20.87)	0.149*** (19.33)	0.037*** (19.33)
VA	-0.061*** (8.32)	-0.016*** 8.32	0.107*** (16.61)	0.041*** (16.61)	-0.106*** (14.26)	0.026*** (14.26)
MAN	-0.004 (0.72)	-0.001 (0.72)	-0.042*** (7.76)	-0.016*** (7.76)	0.072*** (11.52)	0.018*** (11.52)
COD	-0.323*** (17.91)	-0.091*** (17.91)	0.316*** (19.09)	0.122*** (19.09)	-0.100*** (5.14)	0.025*** (5.14)
TAC	-0.042** (2.37)	-0.011** 2.37	0.084*** (5.29)	0.032*** (5.29)	-0.061*** (3.29)	0.015*** (3.29)
COSTANTE.	0.554*** (11.12)		-0.649*** (14.78)		-1.013*** (20.32)	
OSSERVAZIONI	29991		29991		29991	
PSEUDO R2	0.1032		0.0405		0.0274	
LOG LIKELIHOOD	14207.154		19329.162		13561.632	

(1) Tra parentesi gli z; *** significativo all'1%, ** significativo al 5%, * significativo al 10%

8. Conclusioni

In questo lavoro si è dimostrata la rilevanza delle conoscenze tacite e codificate nei processi di apprendimento e le relazioni che tra loro si instaurano nell'approccio alle varie dimensioni territoriali. La letteratura analizzata afferma che l'apporto di queste due tipologie di conoscenze è rilevante e, sottolinea, quanto la loro combinazione sinergica possa generare effetti positivi in termini di creazione di nuove conoscenze. Tuttavia, non sembra semplice né immediato trovare le modalità più efficienti ed efficaci di interazione di diverse modalità di apprendimento, soprattutto considerando le diversa conformazione delle diverse strutture economiche e produttive che possono confrontarsi e competere nella creazione e appropriazione delle conoscenze.

In particolare nei SPT sono state individuate due vie all'apprendimento, all'innovazione e allo sviluppo. La prima basata sulla generazione e conoscenze derivanti dai processi di apprendimento all'interno dei SPT, in cui prevale la creazione e la diffusione di conoscenze tacite. La seconda, basata sull'apertura all'esterno dei SPT, in cui si generano e si diffondono prevalentemente conoscenze codificate.

Queste due modalità di apprendimento, la prima endogena la seconda esogena, a loro volta si sviluppano a condizione che i lavoratori dispongano di un bagaglio di conoscenze di base del tutto differente nei due casi. Ciò porterebbe a dire che quanto è già disponibile in termini di conoscenze non è neutrale rispetto alle modalità di apprendimento messe in luce dalla letteratura (*learning by doing, interacting, using*). Al contrario possono esistere condizioni di lock-in e di path dependency che possono rendere inefficace l'implementazione di strategie di sviluppo non adeguate.

Un ulteriore fattore da considerare è che le due vie possono non coesistere sinergicamente e anche forse neutralmente. Per questo diventa ancor più necessario operare una scelta sui processi di apprendimento da selezionare e da sviluppare con opportune politiche di sostegno.

Gli esercizi econometrici proposti forniscono alcune indicazioni rilevanti circa le modalità di apprendimento collettivo prevalenti nei sistemi locali (ed in particolare nei distretti industriali, circa le interazioni fra modalità alternative, circa la relazione fra conoscenze richieste e conoscenze fornite al lavoratore.

Il primo esercizio indica che nei distretti industriali si predilige l'apprendimento endogeno e la dotazione di conoscenze tacite. Quindi, nelle conformazioni produttive territoriali in cui prevalgono i settori tradizionali della manifattura persiste la richiesta di conoscenze tacite nel bagaglio del lavoratore. Tali conoscenze, che risultano generate prevalentemente all'interno del distretto, risultano ancora fattore competitivo rilevante della conoscenza del distretto stesso e distintivo della sua rete di rapporti rispetto all'esterno (ambiente/rete globale).

Il secondo esercizio mostra che nel distretto non si favorisce la complementarità fra processi di apprendimento alternativi, quanto invece la sostituibilità e l'alternanza fra diverse conoscenze disponibili nel portafoglio del lavoratore. Tale sostituibilità è da addebitare alle caratteristiche dei distretti, in cui la dimensione e la specializzazione delle imprese, fanno propendere ad una selezione dinamica delle conoscenze da attingere sul mercato del lavoro.

Il terzo esercizio segnala che la fornitura di ulteriori conoscenze, sia tacite che codificate, non dipende dalle conoscenze già a disposizione, tranne nel caso in cui l'impresa si faccia carico di ciò attraverso l'organizzazione di corsi interni. In questa modalità che trasferisce conoscenze miste – codificate ma fortemente applicate alla tipicità processi e all'organizzazione dell'impresa – si nota la richiesta dell'impresa di un robusto bagaglio precedente a disposizione dei lavoratori, sia intermini di conoscenze tacite che codificate. In altre parole, dove l'impresa investe in training sceglie lavoratori formati ed in grado di integrare ulteriormente il capitale umano a loro disposizione.

Molto deve essere ancora fatto per poter giungere ad una comprensione dei meccanismi che stanno alla base dell'apprendimento collettivo. Questo paper ha, almeno nelle intenzioni degli autori, il pregio di aver contribuito a sottolineare l'esistenza di una duplice tipologia attraverso cui questo apprendimento, aver evidenziato la rilevanza di interazioni di tipo non sinergico fra le diverse modalità di apprendimento, avere fornito alcuni primi risultati empirici circa il ruolo di conoscenze tacite e codificate nel sapere locale dei SPT

Bibliografia

- AASTER, *Rapporto sui principali distretti industriali italiani*, (redatto per Confartigianato), www.aaster.it/territorio.htm, 2002.
- A. Amin "These are not marshallian times", in R. Camagni (a cura di), *Innovation networks and spatial perspectives*, Bellhaven, London, 105-117, 1991.
- G. Antonelli e M.A. Maggioni, "Cambiamento tecnologico e formazione in contesti economici-territoriali in trasformazione", *Atti dei Convegni Lincei*, 139, Accademia Nazionale Lincei, Roma, 259-292, 1998.
- G. Antonelli e M. Nosvelli, "La domanda di skill da parte delle imprese lombarde", PRIN (2001-2002): *Infrastrutture, competitività e livelli di governo: Conoscenza e sviluppo della Nuova Economia*, coordinatore nazionale P. Pini, WP Area Tematica 3, 1, 2003.
- P. Aydalot e D. Keeble (a cura di), *High technology industry and innovative environments: the european experience*, GREMI-Routledge, London, 1988.
- K. J. Arrow, "The Economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, 29, 155-173, 1962.
- G. Becattini (a cura di), *Mercato e forze locali. Il distretto industriale*, Il Mulino, Bologna, 1987.
- G. Becattini, *Modelli locali di sviluppo*, Il Mulino, Bologna, 1989.
- G. Becattini, "Districts as a socio-economic notion", in F. Pyke, G. Becattini, W. Sengenberger, *Industrial districts and inter-firm cooperation in Italy*, ILO, Geneva, 1990.
- S. Beretta e L. Curini, "Il ruolo della famiglia nel generare capitale sociale: un approccio di economia politica" in *VIII Rapporto CISF sulla famiglia in Italia*, Edizioni S. Paolo, Milano, 290-339, 2003.
- P. Bourdieu, "Forms of Capital," in *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education* John G. Richardson (a cura di), Greenwood Press, Westport, 241-60, 1986.
- A. Bramanti e M.A. Maggioni (a cura di), *La dinamica dei sistemi produttivi territoriali: teorie, tecniche, politiche*, Franco Angeli, Milano, 1997.
- A. Bramanti, A. e C. Miglierina, "Alle radici della crescita regionale: fattori, fenomeni, agenti", *L'Industria*, anno XVI, 1, 1995.
- S. Brusco, "Small firms and industrial districts: The experience of Italy", in D. Keeble, E. Weever (a cura di), *New firms and regional development*, Croom Helm, London, 1986.
- P. Busch, D. Richards, C.N.G. Dampney, "The graphical interpretation of plausible tacit knowledge flows", paper presentato alla *Australasian Symposium on Information Visualisation*, Adelaide, 2003.
- R. Camagni e R. Capello (a cura di), *Apprendimento collettivo e competitività territoriale*, Franco Angeli, Milano, 109-135, 2002.
- R. Camagni (a cura di), *Innovation networks. Spatial perspectives*, Belhaven, London, 1991.
- W. Cohen e D. Levinthal, "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152, 1990.
- J.S. Coleman, "Social capital in the creation of human capital", *American Journal of Sociology*, 94, S95-S120, 1988.
- R. Cowan, P. David, D. Foray, "The explicit economics of knowledge codification and tacitness", presentato al 3° *TIPIK Workshop*, Strasburgo, 1999.
- L. Ferrucci e R. Varaldo, "La natura e la dinamica dell'impresa distrettuale", *L'Industria*, 80, 1993.
- F. Hayek, *Conoscenza, mercato, pianificazione*, Il Mulino, Bologna, 1988.
- J. Howells, "Tacit knowledge and technology transfer", *ESRC Centre for Business Research*, University of Cambridge, Working paper, 16, settembre, 1995.

- IDSE-CNR, *Trasformazioni strutturali e competitività dei sistemi locali di produzione, Rapporto IDSE-CNR sul cambiamento strutturale dell'economia italiana*, Franco Angeli, Milano, 1999.
- ISTAT, *Rapporto annuale. La situazione del Paese nel 1995*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1996.
- B. Johnson e B. Lundvall, "Why all this fuss about codified knowledge?", presentato alla *DRUID Winter Conference*, January 18-20, 2001.
- P.N. Johnson-Laird, *Mental Models*, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
- D. Lavoie e E. Chamlee-Wright, *Culture and enterprise*, Routledge, London, 2000.
- A. Lipparini e G. Lorenzoni, "Le organizzazioni ad alta intensità relazionale. Riflessioni sui processi di learning by interacting nelle aree ad alta concentrazione di imprese", *L'Industria*, a. XVII, 4, 817-839, 1996.
- A. Lipparini e A. Lomi, "Interorganizational relations in the Modena biomedical industry. A Case study in local economic development", in A. Grandori (a cura di), *Interfirm network organisation and industrial competition*, Routledge London, 1998.
- G. Lorenzoni, *L'architettura di sviluppo delle imprese minori*, Il Mulino, Bologna, 1990.
- G. Lorenzoni (a cura di), *Accordi, reti e vantaggio competitivo*, Etas, Milano, 1992.
- B.A. Lundvall e P. Maskell, "Nation states and economic development – from national systems of production to national systems of knowledge creation and learning", in G.L. Clark, M.P. Feldman, M.S. Gertler (a cura di), *The Oxford handbook of economic geography*, Oxford, Oxford University Press, 353-372, 2000.
- B.A. Lundvall e B. Johnson, B., "The Learning Economy", in *Journal of Industry Studies*, Vol. 1, No. 2, Dic., 23-42, 1994.
- M.A. Maggioni, "Cambiamento tecnologico e disoccupazione catastrofica", *Economia Politica*, Anno XIV, 2, 185-208, 1997a.
- M.A. Maggioni, "Una scuola per tutte le stagioni? Il capitale umano fra strategie formative e cambiamento tecnologico", *Economia & Lavoro*, Anno XXXI, 3-4, 133-144, 1997b.
- M.A. Maggioni, "Open source software communities and industrial districts: a useful comparison?", *Online Papers, Free/Opens Source Research Community, MIT*, Cambridge (Mass.), http://opensource.mit.edu/online_papers.php, 2002,
- M.A. Maggioni e A. Bramanti, "Local and global networks in the economics of SMEs. Is proximity the only thing that matters?" in R. Mc Naughton, M. Green, (a cura di), *Global competition and local networks*, Ashgate, London, 249-281, 2002.
- M.A. Maggioni e M. Riggi, "Forme alternative di collective learning: un approccio sistemico-popolazionista ed alcune simulazioni", in Camagni R., Capello R. (a cura di), *Apprendimento collettivo e competitività territoriale*, Franco Angeli, Milano, 109-135, 2002.
- D. Maillat, M. Quevit, L. Senn (a cura di), «Reseaux d'innovation et mileux innovateurs: un pari pour le développement régional», 1, Neuchatel, 1993.
- A. Marshall, *Principles of economics*, Mc Millan, London, 1890.
- P. Maskell e A. Malmberg, " Apprendimento localizzato e competitività" Bramanti A. e Maggioni M.A. (a cura di), *La dinamica dei sistemi produttivi territoriali: teorie, tecniche, politiche*, Franco Angeli, Milano, 112-133, 1997.
- L. Mises, *Problemi epistemologici dell'economia*, Armando, Roma, 1988.
- I. Nonaka e H. Takeuchi, *The knowledge creating company*, Guerini e Associati, Milano, 1997.
- M. Nosvelli, "Politiche formative e inserimento lavorativo: la valutazione degli esiti in Emilia Romagna", in G. Antonelli e M. Nosvelli (a cura di) *Monitoraggio e valutazione delle politiche del lavoro per una «nuova economia»*, Il Mulino, Bologna, 207-236, 2002.

- M. Nosvelli, "Generazione e diffusione della conoscenza nei sistemi locali di produzione: un'analisi empirica", *L'Industria*, 1, 129-154, 2003.
- M. Pagano, "Banche e distretti industriali: una relazione speciale?", in L.F. Signorini, (a cura di) *Lo sviluppo locale. Un'indagine della Banca d'Italia sui distretti industriali*, Donzelli, Roma, 2000
- M.G. Piore e C.F. Sable, *The second industrial divide*, Basic Books, New York, 1984.
- M. Polanyi, *Personal knowledge : towards a post-critical philosophy*, The University of Chicago Press, Chicago, 1958.
- M. Polanyi, *The tacit dimension*, Doubleday, New York, 1966.
- R. Putnam, "Bowling alone: America's declining social capital", *Journal of Democracy*, 6, 65-78, 1995.
- R. Ratti, A. Bramanti, R. Gordon, *The dynamic of innovative regions: the GREMI approach*, Avebury, Aldershot, 1997.
- N. Rosenberg, "Learning by using", in *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge University Press, Cambridge 102-140, 1982.
- E. Rullani, "Il valore della conoscenza", *Economia e Politica Industriale*, 82, 478-73, 1994.
- L.F. Signorini, (a cura di) *Lo sviluppo locale. Un'indagine della Banca d'Italia sui distretti industriali*, Donzelli, Roma, 2000.
- A. Sassu, S. Lodde, *Saperi locali, innovazione e sviluppo economico*, FrancoAngeli, Milano, 2003.
- J.A. Schumpeter, *Capitalism, socialism and democracy*, Allen Unwin, London, 1947.
- F. Sforzi e F. Lorenzini (2001), "I distretti industriali", in IPI, *L'esperienza italiana dei distretti industriali*, cap. I, 20-33, www.ipi.it.
- J.E. Stiglitz, "Learning to learn, localized learning and technological progress", in P. Dasgupta e P. Stoneman, *Economic policy and technological performance*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
- K.E. Sveiby, *The new organisational wealth: managing and measuring knowledge base assets*, Berret-Hoehler Publishers, San Francisco, 1997.
- Unioncamere, *Sistema Informativo Excelsior*, Unioncamere, Roma, 2003.