

METODOLOGIE PER L'INDIVIDUAZIONE DEI SETTORI HIGH-TECH.  
IL CASO DELLA TOSCANA

Cristina MARULLO<sup>1</sup>, Alessandra PATRONO<sup>2</sup>, Massimo PAZZARELLI<sup>1</sup> Riccardo PERUGI<sup>1</sup>,  
Amedeo PRIMICERI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ufficio Studi - Unioncamere Toscana, Via Lorenzo il Magnifico, 24 – 50129 – Firenze

<sup>2</sup> Laboratorio MAIN – Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri, 33 – 56100 – Pisa.

**SOMMARIO**

Il presente lavoro, oltre a fornire una rassegna della letteratura scientifica sull'importanza della dimensione territoriale nell'analisi dei settori ad alta tecnologia, affronta una serie di possibili criteri di misurazione di tali fenomeni in base alla concentrazione territoriale delle imprese. Si pone infatti spesso in questo ambito l'esigenza di trovare il giusto equilibrio tra la scelta di cogliere le dimensioni il più possibile "reali" del settore e quella di disporre di statistiche ufficiali su di esso. Per queste ultime, un vincolo molto importante è rappresentato dal trade off tra l'obiettivo di garantire la confrontabilità e la integrabilità di dati di fonti diverse e la possibilità di un'"aderenza reale" delle informazioni alle caratteristiche dell'universo oggetto di indagine. A partire da valutazioni su uno dei settori ad alta tecnologia a maggiore diffusione nell'unità territoriale scelta (la Toscana), che è il comparto delle Information and Communication Technologies, viene qui presentata una metodologia che tende a soddisfare la necessità di ricorrere a fonti ufficiali, più complete e confrontabili, procedendo ad una "riclassificazione" degli archivi amministrativi, e conduce a risultati parzialmente indipendenti dall'attribuzione del codice ATECO e più aderenti alla reale attività svolta dalle imprese stesse. I risultati ottenuti per il territorio della Toscana, e almeno in parte validati da una indagine field sulle imprese appartenenti ai livelli più elevati di qualificazione evidenziano la possibile stratificazione prodotta dal criterio di selezione e la sua aderenza ad altre forme "empiriche" di indagine, tra cui quella dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana.

## INTRODUZIONE

Il presente lavoro si colloca nel contesto scientifico della geografia dell'innovazione, ovvero l'insieme di studi, teorie e metodi che tentano di spiegare i fattori che determinano i pattern, l'intensità e la localizzazione della concentrazione geografica delle attività tecnologiche. Questi fenomeni di agglomerazione, verificati empiricamente e statisticamente in più parti del mondo, hanno alimentato diverse teorie esplicative a loro volta profondamente legate alla interpretazione dei processi di creazione e trasferimento dell'innovazione. Nello stesso tempo, hanno sollecitato gli studiosi a cercare strumenti statistici e modelli in grado di misurare il fenomeno e permettere confronti temporali e territoriali. Seguendo queste traiettorie "metodologiche", nelle pagine seguenti sarà proposto un tentativo di determinare la distribuzione territoriale delle imprese ad alta tecnologia operanti nel settore dell'Information and Communication Technology e localizzate in Toscana. Il criterio proposto nasce da alcune esigenze che spesso devono essere affrontate nello studio della distribuzione territoriale delle imprese ad elevato contenuto tecnologico: i) giungere a stime il più possibile attendibili del fenomeno e omogenee a livello territoriale; ii) cogliere aspetti di natura qualitativa che non possono essere presi in considerazione ricorrendo alle fonti ufficiali disponibili e che hanno per loro natura caratteristiche osservabili solo empiricamente; iii) presentare elementi di flessibilità e di aderenza alla variabilità tipica dei settori più tecnologicamente elevati, rispetto alla rigidità insita nelle classificazioni ufficiali.

La letteratura scientifica in materia ha cercato nel tempo soluzioni che hanno lasciato però, a nostro avviso, ancora alcuni margini di incompletezza. Da una parte infatti, le classificazioni ufficiali dei settori ad alta tecnologia hanno garantito la confrontabilità dei risultati e la disponibilità di analisi complete sulla consistenza del fenomeno e sulla sua concentrazione territoriale, ma utilizzando criteri necessariamente "rigidi" e spesso troppo generali (Peneder, 2003, Von Tunzelmann, 2004, Cesaratto 1993, Evangelista 200, Archibugi 2001, Fernandes 2003). Dall'altra, le indagini empiriche sul settore hanno dato origine ad una vasta letteratura sulle definizioni di impresa ad alta tecnologia e sulle sue caratteristiche, che ha permesso di cogliere le varie sfumature di un fenomeno complesso e definirne in modo più preciso i contorni; ma non esiste ancora un criterio generalmente accettato e più spesso gli aspetti evidenziati dipendono dalla prospettiva del ricercatore che li osserva (Grinstein, 2005).

La soluzione proposta nel presente lavoro, non ha la pretesa di superare completamente tutte le criticità indicate e il *gap* esistente tra il ricorso alle fonti ufficiali o a rilevazioni di natura empirica. Tuttavia, rappresenta un tentativo di conciliare gli aspetti positivi di entrambi; uno strumento che può essere utilizzato al fine di "circoscrivere" in maniera più precisa il fenomeno. I risultati cui l'applicazione di questo metodo conduce, permettono di ottenere indicazioni sulla concentrazione territoriale dell'alta tecnologia maggiormente attendibili di quelle ricavate con il semplice ricorso alle fonti ufficiali, e di indirizzare in modo "mirato" eventuali verifiche empiriche sulle caratteristiche di natura più "qualitativa", comunque necessarie per l'indagine di questi settori.

Il lavoro è organizzato nel modo seguente: nel primo paragrafo verrà fornita una panoramica dell'affermarsi del ruolo del territorio nello studio dell'innovazione; nel secondo saranno esposti i principali criteri per la definizione dell'alta tecnologia che emergono nella letteratura; il terzo descrive da quali premesse parte il modello proposto e quali sono le esigenze che intende soddisfare; il quarto descrive il metodo di riclassificazione delle imprese; il quinto descrive le principali novità che saranno introdotte con l'uso della nuova versione della classificazione ATECO 2007; infine il sesto riporta le considerazioni conclusive.

## **1. L'AFFERMARSI DELLA DIMENSIONE TERRITORIALE DELL'INNOVAZIONE NELLA TEORIA ECONOMICA**

I primi tentativi di spiegazione dell'agglomerazione spaziale dell'innovazione hanno tratto ispirazione dalle teorie di Schumpeter secondo le quali le imprese tendono a concentrarsi laddove possono godere di maggiori economie di scala in termini di disponibilità di forza lavoro qualificata, di capitali, di trasporti efficienti, di conoscenza e qualità della vita. Queste considerazioni hanno trovato conferma nella constatazione che le principali innovazioni hanno luogo nelle grandi aree metropolitane, ma non riescono a dare ragione del perché esse si distribuiscano solo in alcune di queste aree. Secondo le teorie dell'innovazione basate sulla specializzazione flessibile (Piore e Sabel, 1984), le imprese cercano di far fronte all'estrema velocità dei cicli di vita dei prodotti a maggior contenuto tecnologico attraverso una distribuzione "verticale" delle competenze e delle fasi produttive: ne conseguono tentativi di spiegazione delle agglomerazioni territoriali come la teoria dei "nuovi" distretti industriali e l'*innovative milieu* (ambiente innovativo).

Si deve a Saxenian (1991) il primo tentativo di estendere il concetto di "distretto industriale", (Becattini, 1990) ai settori ad alta tecnologia che andavano affermandosi in California. In questi settori, il distretto assume significato in quanto le imprese di dimensioni maggiori tendono a cercare forme di flessibilità produttiva affidando parti del proprio processo ad altre piccole imprese, che in tal modo specializzano la propria attività. L'approccio dell'*innovative milieu* proposto da Aydalot (1986) pone l'enfasi su un'atmosfera intangibile, un contesto in cui le imprese operano e che ne determina l'agire. È la conoscenza cooperativa, che si realizza ad esempio attraverso la mobilità dei lavoratori, le interrelazioni tra fornitori e clienti, ed in generale con frequenti contatti personali: rapporti di collaborazione, eventualmente formalizzati all'interno di reti, che sono facilitati dalla prossimità spaziale, che tendono a ridurre il grado di incertezza proprio delle fasi di passaggio a nuovi paradigmi tecnologici. Queste teorie hanno il merito di aver contribuito a diffondere la consapevolezza che l'innovazione, così come l'attività economica in generale, è un fenomeno *embedded*, radicato al contesto ambientale in cui si genera e si sviluppa e nel quale la *fiducia*, che è alimentata dalla prossimità geografica, gioca un ruolo determinante come strumento di conoscenza. Il risultato è che anche l'innovazione e la tecnologia hanno caratteristiche proprie del territorio in cui si trovano e beneficiano di effetti positivi e indiretti (*spillover*) della "conoscenza tecnologica" che in esso viene prodotta (Feldman e Florida, 1997).

Il ruolo del territorio, inteso nel senso di estensione geografica in cui esiste in un certo momento un “ambiente” specifico in termini di contesto sociale, di conoscenze, di relazioni di potere, di condizioni economiche, si conferma rilevante anche nelle teorie evoluzionistiche moderne dell’innovazione. Secondo questi modelli di interpretazione, infatti, l’ambiente locale svolge una sorta di meccanismo di selezione che rende o meno possibile la nascita e lo sviluppo delle nuove tecnologie, dove gli elementi “discriminanti” sono le opportunità più o meno esistenti in termini di *scienza e tecnologia*. L’innovazione, infatti, è *path dependent* ovvero segue delle traiettorie tecnologiche che sono il risultato di scelte e situazioni precedenti; quando tali traiettorie sono particolarmente aperte e basate in modo sostanziale su conoscenza non codificata, che richiede chiarezza, comunicazione e quindi rapporti personali frequenti, si verificano agglomerazioni di imprese innovative. L’idea di un “sistema dell’innovazione”, che si deve a Freeman (1987), per cui l’innovazione è il risultato di un processo interattivo che coinvolge più soggetti, sfocia in quella che oggi è conosciuta come *open innovation* o innovazione aperta formalizzata da Chesbrough (2001): i confini delle aziende sono “aperti”, poiché ricerca, sviluppo del prodotto e commercializzazione avvengono in un ambiente aperto e in stretta collaborazione con altri soggetti (università, enti di ricerca, clienti, fornitori, concorrenti, ecc). In questa visione la progettazione di network e di un appropriato sistema di partner diventano un elemento decisivo nella impostazione della strategia innovativa. Il modello dell’innovazione aperta enfatizza l’importanza del “terreno della conoscenza” (ovviamente anche in senso spaziale) dove la R&S interna interagisce in modo complementare con la R&S prodotta esternamente. In definitiva, le aree territoriali, ed in particolare le aree urbane e regionali, sono diventate contesto privilegiato di osservazione, quale che sia l’aspetto considerato “strategico” per la nascita e lo sviluppo delle imprese a maggior contenuto tecnologico – la flessibilità produttiva, la condivisione di conoscenze, la presenza di un ambiente socio-politico-culturale favorevole. Ciò ha alimentato la ricerca di dati, il più possibile in grado di “misurare” il fenomeno secondo le varie angolazioni, che siano disponibili al livello di dettaglio territoriale scelto, per un intervallo di tempo più o meno lungo e misurati con criteri omogenei per permettere confronti territoriali. Una quantità di variabili che spesso confluisce in “indicatori” sintetici dell’innovazione, sui quali effettuare comparazioni e piani di sviluppo territoriale.

## **2. I CRITERI DI DEFINIZIONE E DI CLASSIFICAZIONE DELL’ALTA TECNOLOGIA**

Nella costruzione degli indici di innovatività di un territorio l’osservazione dei settori a maggior contenuto tecnologico riveste un ruolo centrale. Le imprese ad alta tecnologia infatti, sono le imprese che producono o forniscono servizi con un contenuto tecnologico tale da collocarsi sulla frontiera dell’innovazione; esse quindi rappresentano in un certo senso il risultato più evidente della capacità innovativa di un territorio, perché sono l’unità economica in cui tutti gli aspetti propri dell’innovazione tendono a confluire e a manifestarsi. L’impresa “high-tech” è la struttura che “codifica” la tecnologia; ciò le permette di rendere l’innovazione disponibile e applicabile anche ad

altri, attraverso i propri prodotti o servizi o trasferendo il know how necessario per produrla. Lo studio dei risultati economici di queste imprese ha poi un'importanza che prescinde dall'interesse conoscitivo sull'innovazione, per le ricadute economiche (ricchezza generata e occupazione) e sociali (miglioramento della qualità della vita) che essi hanno dimostrato di produrre nel tempo.

Tuttavia, nelle indagini che hanno per oggetto queste attività si pongono numerosi ostacoli e complessità, a partire dalla definizione stessa di alta tecnologia che incide sulla possibilità di identificare in modo preciso l'ambito di riferimento. Si tratta infatti, di un concetto dai contorni molto labili e difficilmente quantificabili, sul quale non esiste ancora una visione condivisa. In ogni caso è opportuno sottolineare come i criteri scelti possono avere delle rilevanti conseguenze sulle rappresentazioni del fenomeno ottenute, con ripercussioni anche consistenti sulle politiche di sviluppo adottate o sulle decisioni di investimento (Grinstein e Goldman, 2006).

In assenza di una linea guida, i ricercatori optano sostanzialmente per una delle due scelte possibili: i) considerare le imprese che appartengono ad un settore riconosciuto come "high-tech" (ad esempio quello delle tecnologie informatiche o l'elettronica); ii) individuare alcuni criteri in base ai quali considerare le imprese come ad alta tecnologia. Nel primo caso l'oggetto di osservazione è il *settore* considerato nel suo complesso in cui si presuppone che le imprese che esso rappresenta, assumano un atteggiamento uniforme rispetto alla tecnologia; nel secondo caso i criteri individuati sono applicati alla singola *impresa* e come tali, consentono valutazioni di natura qualitativa sull'atteggiamento nei confronti della tecnologia indipendentemente dal settore di appartenenza. Inoltre, le valutazioni possono riguardare il *processo* che conduce alla realizzazione del prodotto o alla realizzazione di un servizio, oppure il *prodotto/servizio* in sé.

### *1.1 I criteri di definizione dei "settori" high-tech*

I settori industriali sono identificabili come attività produttive simili e convenzionalmente si suppone che le imprese appartenenti a due diversi settori si differenzino non solo per prodotti e servizi forniti, ma anche per il tipo di tecnologie utilizzate. Il ricorso a queste classificazioni, permette valutazioni estese e confrontabili sull'andamento economico dei singoli settori, del sistema produttivo nel suo complesso, nonché comparazioni tra paesi e intra-settoriali. È quindi evidente, il grande vantaggio connesso alla possibilità di riferirsi a questo tipo di raggruppamenti, ed è per questo motivo che numerosi sono i tentativi di individuare criteri tali da cogliere il contenuto tecnologico insito nei settori industriali. Il procedimento logico che permette classificazioni settoriali in relazione al loro contenuto tecnologico, consiste nell'individuazione delle caratteristiche che più verosimilmente esprimono una maggiore o minore propensione all'applicazione o l'utilizzo della tecnologia; successivamente si procede a "misurare" e "confrontare" i settori, attraverso le performance dimostrate in questi aspetti dalle imprese che ad essi appartengono. Seguendo questi principi, Malecki (1985) propone una classificazione dei settori industriali sulla base della percentuale di spesa in R&S e della percentuale di dipendenti con qualifiche tecniche sul totale degli occupati. Pavitt (1984) identifica e classifica i settori industriali

in relazione ai loro “regimi tecnologici”, individuando tre distinti settori: il primo rappresentato dalle imprese che investono quote elevate di fatturato in R&S per ottenere innovazioni di prodotto; il secondo formato da imprese che investono quote elevate di fatturato in R&S finalizzate a innovazioni di processo e riduzione dei costi; il terzo costituito da imprese che presentano bassi livelli di spesa in R&S e un limitato numero di competenze tecnico/scientifiche tra i dipendenti. Ancora Butchart (1987) individua come criterio distintivo il confronto tra la quota di fatturato spesa in R&S e la quota di dipendenti con qualifiche tecnico scientifiche: i settori a maggior contenuto tecnologico sono quelli che presentano valori, dell’uno o dell’altro parametro, superiori alla media. Successivamente Hatzichronoglou (1997), formalizza quello che diventerà il criterio di classificazione adottato dall’OECD e quindi, il principale riferimento ufficiale esistente in proposito, utilizzando come criterio di riferimento l’impegno in R&S. Vengono individuati 4 gruppi di settori in base al loro contenuto tecnologico (high-tech, medium-high-tech, medium-low tech e low tech) utilizzando tre indicatori dell’intensità tecnologica: i) spesa in R&S divisa per il valore aggiunto prodotto; (ii) spesa in R&S divisa per la produzione realizzata; (iii) spesa in R&S più la tecnologia incorporata nei beni intermedi e negli investimenti divisa per la produzione. Il valore ottenuto dai tre indicatori a livello aggregato dalle imprese del settore è confrontato con il valore aggregato ottenuto in tutti i settori e in tutti i paesi dell’OECD: i settori a maggior contenuto tecnologico sono quelli che hanno valori di tutti gli indicatori in media più elevati di quelli registrati in settori a minore contenuto tecnologico, nel periodo di riferimento (1980-1990). Ancora, ulteriori riflessioni sulle classificazioni disponibili, ha condotto Lazzeroni (2003) a proporre quattro gruppi di attività, distinguendo tra servizi a medio e alto contenuto tecnologico, e manifatturiero a medio e alto contenuto tecnologico.

Si tratta di procedure che pur avendo evidenti fondamenti di razionalità, possono condurre con altrettanto evidente semplicità a conclusioni fuorvianti, soprattutto quando si realizzino confronti territoriali tra i settori a maggior contenuto tecnologico oppure tra le performance dei diversi settori all’interno di uno stesso territorio. Utilizzando i risultati ottenuti a livello settoriale in termini di impegno in R&S secondo la metodologia di classificazione proposta dall’OECD, Fernandes (2003) osserva che settori che risultano ad alta tecnologia negli Stati Uniti (come ad esempio la Fabbricazione di macchine per ufficio e computer, la cui intensità tecnologica era intorno al 30% nel 1990), risulta nello stesso anno, a medio o medio-basso contenuto tecnologico in Portogallo, dove le imprese del settore non investono in R&S perchè comprano altrove la tecnologia. All’interno di un singolo settore, l’approccio delle imprese alla tecnologia non è necessariamente uniforme, come invece assume una classificazione del tipo di Pavitt (Cesaratto, 1993, Archibugi, 2001). Inoltre, la diffusione e l’uso della tecnologia può assumere caratteristiche molto diverse se si distingue tra settori manifatturieri e servizi (Evangelista, 2000). Von Tunzelmann (2004) osserva che esistono tecnologie originariamente sviluppate per realizzare un tipo di prodotto che si trasferiscono, con il tempo, nell’uso e nella progettazione di altri prodotti: un caso eclatante in questo senso è rappresentato dal ruolo che le biotecnologie hanno assunto nella produzione di alcuni prodotti agricoli: dei metodi di classificazione, e quindi di valutazione dei settori tecnologici, che

non riescano a tener conto di tali cambiamenti, potrebbero condurre a decisioni strategiche e di investimento lontane dai reali andamenti, con esiti di portata anche rilevante per un territorio. Occorre comunque sottolineare che di recente sono stati realizzati diversi tentativi di inserire ulteriori elementi nella definizione dei criteri di classificazione così da renderli più sensibili alle variazioni di contenuto tecnologico dei settori (Peneder, 2003). Fra queste la tassonomia proposta da Peneder (2001) che, nel tentativo di comprendere meglio le differenze settoriali, osserva il comportamento rispetto alle risorse intangibili di vantaggio competitivo e considera oltre alla spesa in R&S, anche i salari, gli investimenti in capitale fisico, le spese di pubblicità, la specializzazione delle risorse umane (che distingue in *white* e *blue collars* e in *specializzati* e *non specializzati*), l'esternalizzazione di servizi. La presenza di un maggior numero di punti di osservazione, può tuttavia comportare altri tipi di problemi legati alla disponibilità di informazioni, alla verifica dell'esistenza di una correlazione al settore di appartenenza (stabilità statistica), alla necessità di applicare procedure statistiche complesse di agglomerazione delle informazioni che permettano di comprendere ed esplorare la struttura esistente nei dati (come la cluster analysis).

### *1.2 I criteri di definizione delle "imprese" high-tech*

Quando l'oggetto di indagine è l'impresa, è possibile esplorare i numerosi aspetti in cui si esprime la propensione più o meno accentuata alla tecnologia: ne ha avuto origine una estesa letteratura scientifica che ha permesso di cogliere una varietà di sfumature del comportamento delle imprese. Ad esempio, sono stati analizzati: il tipo di investimenti realizzati e le caratteristiche degli addetti; l'atteggiamento rispetto alla ricerca (interna, acquistata all'esterno o in collaborazione) e le caratteristiche insite nel prodotto (ciclo di vita, numero di nuovi prodotti e loro innovatività); aspetti legati all'organizzazione dell'impresa (decentralizzazione dei processi decisionali, struttura flessibile) e al suo management (attitudine al cambiamento e al rischio).

Una varietà di fattori esplorati che non hanno dato però ancora luogo ad una visione condivisa e che spesso sono invece il risultato della prospettiva di osservazione propria del ricercatore.

Un interessante tentativo di sintetizzare questa molteplicità di spunti di indagine in uno strumento di classificazione utilizzabile come guida per valutare la posizione tecnologica delle imprese, è stato proposto da Grinstein e Goldman (2006). I due studiosi hanno realizzato un esame di una consistente parte della letteratura economica, manageriale e sociale che ha affrontato il tema delle imprese che svolgono attività tecnologiche e innovazioni di prodotto, giungendo ad una lista di ventuno caratteristiche distinte. Successivamente, questa lista è stata sottoposta al giudizio di esperti in materia di imprese (esponenti del Ministero dell'industria e dell'Associazione del settore manifatturiero israeliani), che hanno ridotto tali specifiche a diciannove possibili "espressioni di imprese high-tech". L'elenco è stato quindi presentato a manager e responsabili di sedici aziende appartenenti ai settori dell'elettronica (tipicamente riconosciuta come high-tech), del tessile e alimentare (solitamente considerati a basso contenuto tecnologico), e sono stati invitati a valutare la

posizione della loro impresa attraverso un punteggio che esprime la maggiore o minore distanza a ciascuna delle caratteristiche indicate. Agli intervistati è stato chiesto inoltre, di indicare eventuali altre peculiarità delle imprese high-tech non comprese nell'elenco. In seguito, quindi, a procedure di analisi dei dati, i due ricercatori giungono ad individuare tre dimensioni "prevalenti" e che spiegano, secondo gli intervistati, il livello tecnologico di un'impresa:

i) la natura dell'attività di R&S, l'innovatività e l'imprenditorialità come orientamento non solo manageriale ma anche dei dipendenti e la struttura "tecnologica" del mercato di riferimento. Queste tre condizioni si sono mostrate correlate fra loro e sono state interpretate quindi come un'unica dimensione.

ii) la strategia legata al prodotto, intesa come necessità di anticipare continuamente il mercato;

iii) la cultura d'impresa, orientata alla condivisione, alla soddisfazione generata dallo svolgimento dell'attività di ricerca, al senso di appartenenza del team tipico di queste imprese.

Questo approccio è solo uno degli esempi possibili di indagine a livello di singola impresa, particolarmente "accattivante" nel suo tentativo di completezza, ma come altri modelli empirici soffre di alcuni inevitabili limitazioni. Tra queste, la possibile soggettività cui questo e altri criteri simili possono risentire, in termini di metodologia di indagine o scelta degli aspetti di osservazione così come la difficoltà di generalizzare conclusioni che, dato il loro carattere empirico, sono necessariamente limitate a condizioni precise e campioni ristretti.

Le considerazioni precedenti sottolineano le numerose esigenze di cui occorre tenere presente nell'indagine dell'alta tecnologia e la conseguente estrema difficoltà di ottenere criteri "ottimali". Una sintesi dei principali pro e contro dei due diversi approcci a questo tipo di studi (focus sull'impresa o sul settore high-tech), e dei conseguenti aspetti metodologici e operativi che ne conseguono, è proposta nella Figura 1 seguente.

Figura 1 Sintesi dei principali vantaggi e svantaggi connessi all'uso dei criteri di classificazione dei settori e delle imprese high-tech

|            | <b>classificazione di "settori" high-tech</b>   | <b>classificazione di "imprese" high-tech</b>  |
|------------|---|--|
| <b>pro</b> | <b>disponibilità di dati completi e ufficiali</b><br><i>confrontabilità delle informazioni a livello territoriale e settoriale</i><br><i>disponibilità temporale delle informazioni</i><br><i>possibilità di integrazione con altre fonti ufficiali</i> | <b>aderenza alla complessità del fenomeno</b><br><i>possibilità di cogliere le sfumature "tecnologiche" delle imprese</i><br><i>aderenza al tipo di produzione (manifatturiero e servizi)</i><br><i>quantificazione più accurata della consistenza del fenomeno</i>  |
|            | <b>contro</b>   | <b>parzialità del criteri/o adottato per la "generalizzazione"</b><br><i>differenze intra-settoriali</i><br><i>differenze tra le performance dei paesi rispetto al criterio di generalizzazione</i><br><i>differenze nelle performance di settori manifatturieri e di servizi</i><br><i>rigidità rispetto alle evoluzioni tecnologiche</i> |

### 3 IL MODELLO KW4IT (*KEYWORDS FOR INFORMATICA TOSCANA*) PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE IMPRESE ICT IN TOSCANA

#### 3.1 *Le origini dell'idea*

La definizione del metodo proposto nel presente lavoro per determinare la concentrazione territoriale delle imprese appartenenti al settore dell'Information Technology in Toscana, nasce nell'ambito del progetto *Business Intelligence 4 Informatica Toscana* finanziato dalla Regione Toscana. Il progetto, che è stato realizzato dal CNA della provincia di Pisa, l'UnionCamere Toscana e la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, si poneva come obiettivo la costruzione di un database di imprese operanti nel settore residenti nel territorio regionale, nonché l'integrazione di informazioni sulle imprese provenienti da fonti diverse<sup>1</sup>. Il punto di partenza utilizzato nella definizione dei criteri per l'individuazione dell'elenco delle imprese è stata l'esperienza dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana<sup>2</sup>, un progetto di ricerca curato dal Laboratorio MAIN della Scuola Superiore Sant'Anna, che dal 2001 censisce e studia le caratteristiche e l'andamento delle imprese ad alta tecnologia della regione. L'Osservatorio ha definito una metodologia di individuazione di queste aziende, sperimentata e applicata in un territorio con una tradizione consolidata di ricerca in alcuni settori (come l'Informatica, il Farmaceutico e le Biotecnologie, l'Elettronica) che hanno nel tempo generato una consistente "massa critica" di imprese high-tech. Questo criterio di classificazione, che si riferisce ad un approccio sostanzialmente empirico come verrà esplicitato nelle pagine seguenti, è stato costruito rispondendo a precise esigenze conoscitive: i) individuare, con il maggior grado di precisione possibile, imprese che realmente svolgono attività qualificabili come high-tech; ii) cogliere le peculiarità tipiche del territorio osservato, in termini di tipologia di imprese, livello tecnologico, competenze emergenti; iii) fornire indicazioni sulle performance economiche, anche in chiave dinamica, delle imprese censite. Il risultato è un elenco di imprese, il cui contenuto tecnologico è stato verificato dalla corrispondenza ad una serie di parametri e condizioni prefissate condivise con i responsabili delle aziende stesse, che ha raggiunto un discreto livello di completezza in relazione alle imprese censite soprattutto in alcune province della regione (come Pisa, Lucca, e Grosseto). Il criterio dell'Osservatorio rappresentava per le finalità del progetto BI4IT, un ottimo bagaglio di esperienze per l'individuazione delle imprese oggetto di indagine, ma rischiava di fornire una presentazione "parziale" del settore, fortemente orientata a cogliere *solo* le imprese ICT ad elevata propensione tecnologica e sbilanciata rispetto ad alcune province.

---

<sup>1</sup> Ulteriori dettagli sul progetto e il rapporto conclusivo relativo all'indagine sono disponibili all'indirizzo: [www.bi4it.net](http://www.bi4it.net)

<sup>2</sup> Le imprese censite, i rapporti prodotti e altre pubblicazioni sulle indagini realizzate si possono trovare sul sito [www.osservatorio.sssup.it](http://www.osservatorio.sssup.it)

Questo motivo ha spinto il gruppo di ricerca del progetto a sottoporre il metodo dell'Osservatorio alla ricerca di alcune regolarità, grazie alla condivisione delle esperienze dei partner e soprattutto alla disponibilità di accesso al più completo e aggiornato elenco di imprese attive esistenti nel nostro Paese che è il Registro delle Imprese, gestito dalle Camere di Commercio locali e a livello regionale dall'UnionCamere. È stato così costruito un modello che ha consentito di integrare un approccio empirico centrato sulla definizione di *impresa* ICT ad alta tecnologia con una fonte ufficiale. Ciò ha permesso di sfruttare i vantaggi delle classificazioni settoriali sottolineati in precedenza, in particolare in relazione alla completezza delle osservazioni a livello territoriale.

Occorre precisare che la soluzione proposta non ha l'ambizione di fornire uno strumento di classificazione delle imprese, ma solo un primo *step* di selezione delle stesse sulle quali sono possibili considerazioni economiche e di performance più precise di quelle ottenibili con un semplice ricorso alle classificazioni settoriali disponibili, ma che può richiedere ulteriori approfondimenti empirici per essere *generalizzabile*.

### 3.2 *La metodologia di indagine "empirica" delle imprese ad alta tecnologia dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana*

Il meccanismo individuato dall'Osservatorio per il censimento delle imprese ha come criterio principale di selezione delle aziende la verifica diretta della tipologia di attività svolta attraverso strumenti di "filtraggio" progressivi.

La prima fase del procedimento, consiste nell'*analisi delle fonti sull'high-tech locale* con l'obiettivo di giungere alla definizione dell'universo di riferimento il più possibile aderente al reale gruppo di imprese ad alta tecnologia. Le fonti cui si fa riferimento sono:

*conoscenze dirette della realtà produttiva locale da parte del gruppo di ricerca; studi sull'alta tecnologia in riferimento al territorio di indagine; elenchi di imprese appartenenti ad associazioni di categoria che si riconoscono come operanti in settori tecnologicamente più avanzati; elenchi di imprese appartenenti a parchi scientifici e tecnologici, incubatori, spin-off di enti pubblici di ricerca; notizie pubblicate sulla stampa locale riguardanti imprese che hanno ottenuto particolari riconoscimenti in campo scientifico o finanziamenti per l'attività innovativa svolta; siti web aziendali, dai quali emerge lo svolgimento di attività ad alto contenuto tecnologico, sia nel senso della tecnologia utilizzata, che in termini di specializzazione tecnologica dei settori di utilizzo di tali attività (difesa, spazio, biotecnologie, biomedicale o telecomunicazioni).*

La seconda fase, *pubblicazione del censimento e filtro soggettivo*, prevede che l'elenco ottenuto dall'analisi delle fonti, sia pubblicato sul sito Internet del progetto e diffuso presso tutte le imprese censite e le associazioni di categoria del territorio. In questo modo, le imprese individuate possono segnalare la loro volontà di essere escluse dall'elenco perché non si riconoscono "high-tech", ed eventualmente indicare altre imprese del territorio che, secondo la propria percezione del mercato, le attività commerciali, la propria concezione di alta tecnologia, meritano di essere aggiunte.

In queste prime due fasi, quindi, il giudizio sulla qualifica o meno di impresa ad alta tecnologia è affidato in modo prevalente ai responsabili delle imprese e ad esperti in materia di diffusione territoriale della tecnologia; selezioni basate su una possibilità soggettività, ma peraltro già ampiamente utilizzate in analoghi contesti (Baruch, 1997).

La terza fase consiste nella *raccolta dei questionari e filtro oggettivo*, che ha come obiettivo la verifica dell'esistenza di criteri quantitativi capaci di cogliere lo svolgimento di attività ad elevato contenuto tecnologico e come risultato una ulteriore operazione di *selezione* delle imprese. Un'azienda infatti, rimane nell'elenco delle imprese high-tech, se è soddisfatto *almeno uno* dei seguenti criteri "oggettivi":

- Possesso di almeno una domanda di brevetto italiano, europeo, USA o di procedura PCT, nei tre anni precedenti alla rilevazione;
- Partecipazione ad almeno un progetto europeo, come primo contraente o come partner, nei tre anni precedenti alla rilevazione;
- Collaborazione per progetti di ricerca con almeno un ente di ricerca pubblico locale e non, al momento dell'intervista;
- Ricorso, anche occasionale, ad attività di ricerca interna per l'introduzione di nuove tecnologie in azienda.

Si tratta di condizioni, queste, volte a cogliere la capacità delle imprese di produrre *output tecnologico*, attraverso un coinvolgimento diretto (se sono il risultato di attività di ricerca svolte esclusivamente all'interno dell'azienda) o indiretto (se derivano da forme di collaborazione con produttori di conoscenza esterni) dell'azienda stessa.

Inoltre, per le aziende che soddisfano almeno uno dei criteri precedenti, viene accertata la rispondenza ad almeno uno dei seguenti criteri "quantitativi":

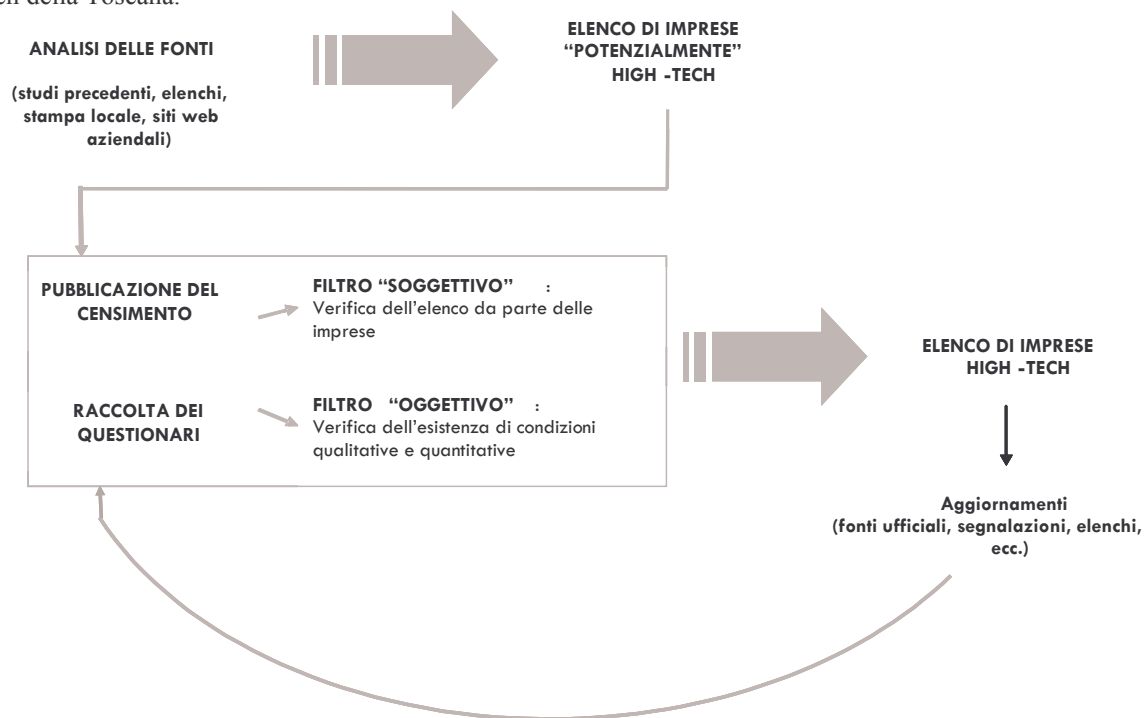
- Percentuale media di addetti in R&S negli ultimi tre anni (o negli ultimi anni disponibili per le aziende di più recente costituzione) pari o superiore a dieci punti percentuali;
- Percentuale media di spesa in R&S negli ultimi tre anni pari o superiore a dieci punti percentuali;
- Percentuale di addetti laureati in materie tecnico-scientifiche superiore ai 50 punti percentuali.

Queste condizioni sono verificate direttamente dai ricercatori dell'Osservatorio attraverso interviste preliminari ai responsabili delle imprese; per le imprese che superano anche questa ultima fase di selezione è previsto un ulteriore approfondimento attraverso un questionario che mira a conoscere l'azienda nella sua totalità: attività svolta, fondatori, capitale di finanziamento, mercato e concorrenti, relazioni con il territorio e con la ricerca pubblica, dati economici degli ultimi anni.

L'applicazione di questo metodo ha permesso di censire, nei suoi quasi sette anni di attività, circa 630 imprese ad alta tecnologia distribuite sul territorio toscano, operanti in ambiti consolidati per la regione, come l'Informatica, il Farmaceutico e le Biotecnologie, ma anche di cogliere lo sviluppo di alcune nuove aree di attività come l'Aerospaziale, la Domotica, il Biomedicale.

Appare evidente come un tale meccanismo di verifica e selezione delle imprese possa essere sensibile, per certi versi “eccessivamente” accurato, aderente al contesto territoriale cui si applica, ma certamente dispendioso in termini di energie e risorse per l’elevata quantità di contatti e analisi di dati che richiede. Esso inoltre, è continuamente *in progress* e può condurre ad una visione “quasi” esaustiva del fenomeno in un dato momento. Ciò a causa del ritardo con cui le informazioni si trasferiscono tra i numerosi soggetti coinvolti, prime fra tutte quelle che coinvolgono lo *status* delle aziende (fenomeni di acquisizione, trasferimento di sedi, cessazione), e la nascita di nuove aziende, che possono entrare nel sapere dell’Osservatorio solo dopo che esse diventano visibili e note alla collettività di riferimento per le indagini. Ciò a cui però il metodo certamente conduce, è la disponibilità di un elenco di imprese che con estrema attendibilità possono essere giudicate high-tech.

Figura 2 Il modello “empirico” di individuazione delle imprese ad alta tecnologia dell’Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana.



### 3.3 La fonte ufficiale di riferimento per la ricerca di “regolarità”: il Registro delle imprese e la classificazione ATECO

Il gruppo di imprese ICT individuato dall’Osservatorio rappresenta il “nocciolo duro” del settore nel territorio di riferimento: un insieme di 251 imprese selezionate tra le 630 complessivamente individuate dall’Osservatorio, che svolgono attività riconducibili all’Information and Communication Technology collocandosi sulla frontiera tecnologica. L’analisi dell’attività svolta ha dato origine inoltre, alla seguente tassonomia di aree di appartenenza:

- *Soluzioni Informatiche* (consulenza e soluzioni informatiche);
- *Informatica Produzione e Distribuzione* (produzione e distribuzione apparecchi informatici ed hardware);
- *Informatica Ricerca e Sviluppo* (sistemi e soluzioni internet specializzate);
- *Telecomunicazioni Ricerca e Sviluppo* (servizi di telecomunicazione personalizzati)
- *Telecomunicazioni Servizi* (servizi di telecomunicazioni a catalogo);

L'esigenza di circoscrivere nel modo più esauriente il settore, ha sollecitato l'interesse a verificare la possibilità di rintracciare delle forme di regolarità in questo primo gruppo di imprese ed estenderle alla fonte ufficiale più esaustiva e aggiornata rappresentata dal Registro delle Imprese. Si è pertanto proceduto ad individuare l'ambito riferimento definito da fonti ufficiali nel quale, più verosimilmente, queste attività potevano essere comprese. A questo proposito è stata utilizzata la definizione proposta dall'OECD nel 1998 che, pur nei limiti precedentemente descritti<sup>3</sup>, rappresenta la classificazione più diffusa e condivisa e garantisce la confrontabilità delle informazioni a livello nazionale e internazionale. Tali definizioni sono state sistematizzate nella tassonomia OECD secondo il settore e la tipologia di appartenenza in base alla classificazione standard europea ISIC rev. 3.1. Questo standard europeo si traduce in Italia alla classificazione ATECO delle attività economiche, che consiste in una serie di codici ai quali corrisponde un ambito di attività in cui l'azienda opera e che viene attribuito in sede di registrazione della stessa. Si tratta di una procedura puramente amministrativa che può essere soggetta ad errori di comunicazione, nonché di reale aderenza all'attività svolta e a suoi cambiamenti nel tempo. Ciononostante, la classificazione ATECO è l'unica disponibile e completa disponibile nel nostro Paese e rappresenta quindi, un punto di partenza imprescindibile quando si voglia osservare in modo esteso la distribuzione territoriale delle imprese. Tenendo presenti tutte queste considerazioni è stata prodotta una prima estrazione anagrafica dell'archivio che, alla data del 31/12/2005<sup>4</sup>, registrava la presenza di 7.927 imprese con codice ATECO ICT rientranti nella definizione relativa alle statistiche ufficiali.

---

<sup>3</sup> Cfr. par. 3.2.

<sup>4</sup> Il ricorso alle sedi di impresa anziché alle unità locali (procedura che avrebbe incluso dunque anche le localizzazioni di imprese con sede fuori dal territorio regionale) è motivato dalle esigenze legate al contesto in cui tale metodologia è stata sviluppata, ed in particolare alle attività svolte per la determinazione della concentrazione territoriale delle imprese appartenenti al settore dell'Information Technology in Toscana nell'ambito del progetto BI4IT (Cfr. *supra*, par. 4.1).

Tabella 1. Sedi di impresa registrate in Toscana al 31/12/2005 nei settori ATECO ICT (OECD1998)

|                                     | <i>Valori<br/>Assoluti</i> | <i>Quote<br/>%</i> |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| <b>Manifatturiero</b>               | <b>813</b>                 | <b>10,3</b>        |
| di cui:                             |                            |                    |
| - informatica                       | 411                        | 50,6               |
| - telecomunicazioni                 | 402                        | 49,4               |
| <b>Servizi connessi ai prodotti</b> | <b>428</b>                 | <b>5,4</b>         |
| di cui:                             |                            |                    |
| - informatica                       | 407                        | 95,1               |
| - telecomunicazioni                 | 21                         | 4,9                |
| <b>Servizi intangibili</b>          | <b>6.686</b>               | <b>84,3</b>        |
| di cui:                             |                            |                    |
| - informatica                       | 6.109                      | 91,4               |
| - telecomunicazioni                 | 577                        | 8,6                |
| Totale informatica                  | 6.927                      | 87,4               |
| Totale telecomunicazioni            | 1.000                      | 12,6               |
| <b>Totale complessivo</b>           | <b>7.927</b>               | <b>100,0</b>       |

*Fonte: Elaborazioni a cura degli autori su Registro  
Imprese al 31/12/2005*

### 3.4 La fase di riclassificazione degli archivi ai fini di una generalizzazione dei risultati empirici

Il criterio di estensione dei risultati empirici prodotti attraverso l'applicazione della metodologia di identificazione delle imprese high-tech ICT dell'Osservatorio, è stato ricercato nella individuazione di parole chiave "ricorrenti" nella descrizione dell'attività economica fornita dall'impresa al momento dell'iscrizione. In altre parole, accogliendo l'ipotesi che un'impresa indichi con un buon grado di aderenza alla realtà l'attività prevalente che intende realizzare, si è proceduto ad analizzare tali campi per il gruppo di imprese individuate dall'Osservatorio, con lo scopo di determinare *keywords* positive, ovvero parole chiave in grado di "selezionare" le imprese che svolgono realmente un'attività legata alla produzione di beni/servizi ICT. Tali categorie sono state ricercate tra le aziende del registro producendo l'elenco di parole chiave riportato in tabella.

Per individuare le *keywords* negative ovvero parole chiave in grado di "filtrare" gli elenchi dalle imprese che svolgono attività non qualificabili come ICT in senso stretto, si è fatto ricorso invece al giudizio di esperti identificati in un gruppo di imprenditori operanti nel settore. In base alle loro considerazioni, si è ritenuto opportuno escludere quelle imprese che forniscono servizi legati all'elaborazione elettronica di dati di natura contabile e fiscale, nonché gli Internet Point e i Phone Center internazionali, i distributori di schede telefoniche.

Tabella 2. *Keywords* positive nella descrizione delle attività delle imprese ICT high-tech

| <i>Parola</i>          | <i>n. ricorrenze</i> | <i>%</i>     |
|------------------------|----------------------|--------------|
| software               | 76                   | 32,3         |
| consulenz* informatic* | 44                   | 18,7         |
| serviz informatic      | 41                   | 17,4         |
| internet               | 19                   | 8,1          |
| servizi informatici    | 15                   | 6,4          |
| sistemi informatici    | 10                   | 4,3          |
| ricerca                | 10                   | 4,3          |
| web                    | 8                    | 3,4          |
| telematica             | 6                    | 2,6          |
| intranet               | 3                    | 1,3          |
| wireless               | 1                    | 0,4          |
| sistemi operativi      | 1                    | 0,4          |
| robotic*               | 1                    | 0,4          |
| <b>Totale</b>          | <b>235</b>           | <b>100,0</b> |

*Fonte: Elaborazioni a cura degli autori su Registro imprese e Osservatorio imprese hi-tech della Toscana*

Keywords positive: “web, software, multimediale, servizi di informatica, servizi informatici, telematica, internet, intranet, wireless, sistemi operativi, sistemistic, real time, sistemi informatici, consulenz\*, informatic\*, serviz\* informatic\*, robotic\*, ricerca”

Keywords negative: “phon\*, center, centro, fax, point, procacciator, agent, schede, nazionale, traffic, ricaric, contabil, telefonia, carte, amministr, fisc, elaborazion\* dati, elaborazion\* di dati, elaborazione elettronica, internet point, \*mobili”

Ai fini di una generalizzazione dei risultati empirici sopra illustrati, la procedura di individuazione delle *keywords* selezionate è stata dunque ripetuta sull’intero universo delle imprese registrate agli archivi Camerali (414.352 sedi di impresa) al 31/12/2005, consentendo di determinare in base all’analisi delle ricorrenze nel campo relativo alla descrizione dell’attività economica da queste svolta, un criterio di individuazione “settoriale” da affiancare al codice di attività. La procedura, estesa all’intero archivio, ne ha consentito una riclassificazione sulla base delle ricorrenze individuabili in ogni singolo record (impresa) sulla base di un criterio dunque svincolato dalla presenza del codice ATECO. Il risultato della riclassificazione ha consentito dunque di analizzare, attraverso l’introduzione di un criterio empirico, (la somma algebrica delle ricorrenze “positive” e “negative”) i due raggruppamenti di imprese che lo compongono, discriminati in base alla presenza o meno di un codice ATECO riferito al comparto delle ICT. Dal calcolo sono state escluse le imprese che nel Registro presentavano un campo descrizione attività vuoto; si è passati dunque ai fini del calcolo delle ricorrenze ad un universo di riferimento pari a 303.684 unità di impresa.

Tabella 3. Distribuzione delle imprese per numero di ricorrenze e codice ATECO

| Numero<br>ricorrenze<br>( <i>somma<br/>algebraica</i> ) | TOTALE IMPRESE | di cui: senza ATECO<br>ICT | di cui: con ATECO<br>ICT |
|---|----------------|----------------------------|--------------------------|
| -6  | 2              | 1                          | 1                        |
| -5  | 20             | 3                          | 17                       |
| -4  | 123            | 36                         | 87                       |
| -3  | 581            | 209                        | 372                      |
| -2  | 2.775          | 1.618                      | 1.157                    |
| -1  | 30.184         | 28.742                     | 1.442                    |
| <b>0</b>  | <b>266.185</b> | <b>264.621</b>             | <b>1.564</b>             |
| 1   | 2.709          | 1.492                      | 1.217                    |
| 2   | 831            | 192                        | 639                      |
| 3   | 203            | 46                         | 157                      |
| >=4   | 71             | 14                         | 57                       |
| <b>Totale</b>   | <b>303.684</b> | <b>296.974</b>             | <b>6.710</b>             |

Fonte: Fonte: Elaborazioni a cura degli autori su Registro Imprese al 31/12/2005

Le evidenze empiriche mostrano come entrambe le distribuzioni presentino prevedibilmente una concentrazione intorno al punteggio nullo che tende a rarefarsi agli estremi dove appunto le imprese con codice ATECO ICT vengono “selezionate” (per una maggiore presenza di parole chiave positive) quanto piuttosto “filtrate” (per una maggiore presenza di parole chiave negative). La procedura consentirebbe inoltre di recuperare, in base alla valutazione di opportune “soglie” individuate in termini di numero di ricorrenze, una quota di imprese che, pur non essendo classificate in termini amministrativi (codice ATECO e classificazioni ufficiali) come appartenenti al comparto ICT mostrano con evidenza empirica di svolgere attività collegabili ai settori oggetto di indagine.

Una analisi approfondita della distribuzione delle imprese che presentano codici ATECO ICT per tipologia di ricorrenze, ha consentito una prima valutazione dei risultati di applicazione del criterio (Tab.4). Questa distribuzione evidenzia due risultati degni di nota:

1. Il 72% delle imprese in cui è presente la descrizione delle attività è “completamente” definito dalle keywords assegnate.
2. Il restante 28% rappresenta la parte “dubbia” dell’universo per la quale le parole chiave non possono essere usate per “discriminare”, per questo gruppo può dunque acquistare rilevanza il peso attribuito al codice ATECO.

Tabella 4. Distribuzione delle *keywords* su totale imprese in cui è presente la descrizione dell'attività

| <i>Tipologia di ricorrenze</i>                   | <i>Imprese con ATECO</i> |                | <i>% sul</i>  |
|--|--------------------------|----------------|---------------|
|  | <i>ICT</i>               | <i>imprese</i> | <i>totale</i> |
| Solo <i>keywords</i> positive                    | 1.959                    |                | 29,2%         |
| Solo <i>keywords</i> negative                    | 2.869                    |                | 42,8%         |
| <i>Keywords</i> positive e negative              | 572                      |                | 8,5%          |
| Senza alcuna <i>Keyword</i>                      | 1.310                    |                | 19,5%         |
| <b>Totale</b>                                    | <b>6.710</b>             |                | <b>100,0%</b> |
| <i>assenza di descrizione attività economica</i> | 1.217                    |                |               |

Fonte: Elaborazioni a cura degli autori su Registro Imprese al 31/12/2005

Delle 1.564 imprese con ATECO ICT e somma delle ricorrenze pari a zero, 254 imprese presentano un numero uguale di parole chiave positive e negative. Su 2.527 unità non è invece effettivamente riscontrabile la presenza di parole chiave: di queste, 1.217 unità presentano un punteggio nullo per assenza di descrizione attività. 1.959 imprese presentano poi, nella descrizione attività, esclusivamente parole chiave positive (sono state effettivamente “selezionate”), e 2.869 imprese presentano esclusivamente parole chiave negative (sono state effettivamente “filtrate”); le imprese in una situazione intermedia (con punteggio non nullo e presenza contemporanea di parole chiave positive e negative) sono 318. Con riferimento alle imprese che presentano una somma algebrica del numero di ricorrenze di segno positivo (prevalenza o presenza esclusiva di *keywords* positive) il loro numero si mostra in relazione diretta con la contemporanea presenza di ATECO ICT: al crescere del valore di tale somma, cresce infatti in modo proporzionale il peso sul totale delle imprese con ATECO ICT mentre non si osserva una analoga corrispondenza nella distribuzione senza ATECO ICT. Gli esiti di questa prima elaborazione mostrano a livello intuitivo come il codice ATECO mantenga comunque, con riferimento alle ricorrenze positive, una valenza discriminante, e pertanto sia una variabile da tenere in considerazione attraverso l’attribuzione di uno specifico peso nella costruzione di un criterio di riclassificazione che consenta una generalizzazione dei risultati empirici.

### 3.5 Una proposta di scoring come criterio generalizzato di riclassificazione degli archivi.

Le conclusioni del paragrafo precedente hanno consentito di compiere un ulteriore passaggio metodologico, volto alla messa a punto di una vera e propria procedura di *scoring*. Con questo approccio si intende individuare all’interno degli archivi amministrativi insieme di imprese che manifestano con *maggiore probabilità* l’appartenenza al comparto delle Information and Communication Technologies.

Dalle evidenze legate ai risultati dell'analisi preliminare, la costruzione di un punteggio da assegnare ai record degli archivi camerali (singole imprese) ai fini di una loro riclassificazione, doveva opportunamente tenere conto di un criterio di assegnazione dei pesi che valutasse da un lato la maggiore o minore presenza di ricorrenze in termini di numero di *keywords* positive e negative, e dall'altro un livello di attendibilità del codice ATECO che non fosse valutato in termini costanti ma che tendesse a variare in funzione del numero di ricorrenze e dunque in funzione del suo reale potere descrittivo<sup>5</sup>.

Considerando dunque nel dettaglio i codici ATECO ICT presenti nell'archivio anagrafico di base, ed effettuando per ognuno di questi una analisi delle ricorrenze in base alle *keywords* utilizzate, è stata operata una attribuzione di pesi diversi ai diversi settori di attività economica in funzione del livello di precisione con cui si ritiene che questi siano "spiegati" dalle *keywords* scelte (siano esse positive e negative). Per ciascun codice ATECO, e fino al dettaglio della quinta cifra<sup>6</sup>, sono stati calcolati quelli che abbiamo definito coefficienti positivi e negativi, che rappresentano *probabilità che una impresa che appartiene a quel codice presenti esclusivamente keywords positive o esclusivamente keywords negative*. Tali coefficienti espressi pertanto dal rapporto tra casi favorevoli (in termini di presenza esclusiva di *keywords* positive/negative) e casi possibili, sono stati dunque considerati come pesi da assegnare a ciascun codice ATECO presente nell'archivio.

$$\text{Coeff\_pos}_{\text{ATECO}} = \frac{n^{\circ}\text{imprese}_{\text{pos}}}{\text{totale}_{\text{ATECO}}} \qquad \text{Coeff\_neg}_{\text{ATECO}} = \frac{n^{\circ}\text{imprese}_{\text{neg}}}{\text{totale}_{\text{ATECO}}}$$

dove  $n^{\circ}\text{imprese}_{\text{pos}}$  = numero di imprese con presenza esclusiva di *keywords* positive appartenenti al codice ATECO i

$n^{\circ}\text{imprese}_{\text{neg}}$  = numero di imprese con presenza esclusiva di *keywords* negative appartenenti al codice ATECO i

$\text{totale}_{\text{ATECO}}$  = totale imprese appartenenti al codice ATECO i

La determinazione dei coefficienti ha consentito dunque per ogni codice l'attribuzione di un peso così calcolato

$$(1) \qquad SC_{\text{ATECO}} = \text{Coeff\_pos}_{\text{ATECO}} - \text{Coeff\_neg}_{\text{ATECO}}$$

Il peso relativo alla ricorrenza di *keywords* nella descrizione attività è stato invece attribuito in base alla somma algebrica di queste.

<sup>5</sup> L'attribuzione di un peso costante al codice ATECO ICT produrrebbe delle distorsioni nella metodologia di calcolo dei punteggi, dal momento che il potere "discriminatorio" del codice ATECO tende a diventare determinante nei casi in cui la somma algebrica delle ricorrenze produce un risultato nullo.

<sup>6</sup> Per quei codici ATECO in cui il livello di forte dettaglio non consentiva il raggiungimento di una numerosità minima pari a 10 imprese è stata operata una riagggregazione al livello immediatamente superiore.

$$(2) \quad SC_{KW} = \frac{n^{\circ}kw_{pos}}{|v_{max\_ricorrenzapos}|} - \frac{n^{\circ}kw_{neg}}{|v_{max\_ricorrenzaneg}|}$$

in cui il denominatore è uguale al valore assoluto del numero massimo di ricorrenze (rispettivamente per le keyword positive e per le keyword negative).

La determinazione del punteggio finale (SCORE) da assegnare ad ogni record dell'archivio integrale risulta pertanto dalla formula

$$(3) \quad \boxed{SCORE = \frac{SC_{ATECO} + SC_{KW}}{2}}$$

Il primo termine del numeratore tende a esprimere il peso del codice ATECO assegnato all'impresa  $i$  in termini probabilistici, dal momento che questo viene rilevato dalla distribuzione delle parole chiave; il secondo termine del numeratore dà invece un peso alla presenza o meno di parole chiave (positive o negative) e alla loro relativa rilevanza.

L'indice così individuato, presenta un campo di variazione pari a

$$-1 \leq \frac{SC_{ATECO} + SC_{KW}}{2} \leq +1$$

Ed in particolare sarà uguale a -1 in assenza di peso del codice ATECO e in presenza della massima ricorrenza di *keywords* negative, mentre sarà uguale a +1 in presenza del valore massimo del peso assegnato al codice ATECO (massima probabilità di presenza di *keywords* positive) che si verifica realisticamente nella massima ricorrenza di *keywords* positive.

L'estensione della metodologia di *scoring* all'intero Registro delle Imprese è stata effettuata estendendo il calcolo dell'indice SCORE a tutti i codici ATECO dell'archivio, consentendo dunque una prima parziale classificazione delle imprese che non presentano descrizione dell'attività economica. I risultati delle elaborazioni permettono di evidenziare i seguenti risultati (*il punteggio è stato riportato su una scala percentuale ai fini di una migliore lettura della distribuzione di frequenze per classe*)

Tabella 5/a. Distribuzione delle imprese registrate al 31/12/2005 per  $SC_{ATECO}$ ,  $SC_{KW}$  e tipologia di attività economica

| $SC_{ATECO}$ | NO<br>ATECO<br>ICT | ATECO<br>ICT | TOTALE<br>IMPRESE | $SC_{KW}$ | NO<br>ATECO<br>ICT | ATECO<br>ICT | TOTALE<br>IMPRESE |
|--------------|--------------------|--------------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------|
| (+90+100]    | 0                  | 282          | 282               | (+90+100] | 0                  | 1            | 1                 |
| (+80+90]     | 0                  | 640          | 640               | (+80+90]  | 1                  | 2            | 3                 |
| (+70+80]     | 0                  | 1331         | 1331              | (+70+80]  | 2                  | 13           | 15                |
| (+60+70]     | 0                  | 0            | 0                 | (+60+70]  | 0                  | 0            | 0                 |
| (+50+60]     | 228                | 58           | 286               | (+50+60]  | 11                 | 41           | 52                |
| (+40+50]     | 166                | 208          | 374               | (+40+50]  | 46                 | 157          | 203               |
| (+30+40]     | 19                 | 0            | 19                | (+30+40]  | 0                  | 0            | 0                 |
| (+20+30]     | 18                 | 56           | 74                | (+20+30]  | 192                | 639          | 831               |
| (+10+20]     | 501                | 508          | 1009              | (+10+20]  | 1492               | 1217         | 2709              |
| (00+10]      | 8637               | 743          | 9380              | (00+10]   | 0                  | 0            | 0                 |
| <b>0</b>     | <b>37247</b>       | <b>84</b>    | <b>37331</b>      | <b>0</b>  | <b>374072</b>      | <b>2781</b>  | <b>376853</b>     |
| [-10-00)     | 298599             | 339          | 298938            | [-10-00)  | 0                  | 0            | 0                 |
| [-20-10)     | 15527              | 149          | 15676             | [-20-10)  | 28742              | 1442         | 30184             |
| [-30-20)     | 10347              | 17           | 10364             | [-30-20)  | 0                  | 0            | 0                 |
| [-40-30)     | 3210               | 101          | 3311              | [-40-30)  | 1618               | 1157         | 2775              |
| [-50-40)     | 5396               | 0            | 5396              | [-50-40)  | 209                | 372          | 581               |
| [-60-50)     | 5364               | 0            | 5364              | [-60-50)  | 0                  | 0            | 0                 |
| [-70-60)     | 9167               | 0            | 9167              | [-70-60)  | 36                 | 87           | 123               |
| [-80-70)     | 3412               | 165          | 3577              | [-80-70)  | 0                  | 0            | 0                 |
| [-90-80)     | 6305               | 0            | 6305              | [-90-80)  | 3                  | 17           | 20                |
| [-100-90)    | 2282               | 3246         | 5528              | [-100-90) | 1                  | 1            | 2                 |

Tabella 5/b. Distribuzione delle imprese registrate al 31/12/2005 per  $SCORE$  e tipologia di attività economica

| $SCORE$   | NO<br>ATECO<br>ICT | ATECO<br>ICT | TOTALE<br>IMPRESE |
|-----------|--------------------|--------------|-------------------|
| (+90+100] | 0                  | 1            | 1                 |
| (+80+90]  | 0                  | 1            | 1                 |
| (+70+80]  | 0                  | 35           | 35                |
| (+60+70]  | 0                  | 182          | 182               |
| (+50+60]  | 4                  | 634          | 638               |
| (+40+50]  | 7                  | 943          | 950               |
| (+30+40]  | 130                | 468          | 598               |
| (+20+30]  | 295                | 271          | 566               |
| (+10+20]  | 311                | 267          | 578               |
| (00+10]   | 9546               | 971          | 10517             |
| <b>0</b>  | <b>36649</b>       | <b>64</b>    | <b>36713</b>      |
| [-10-00)  | 310024             | 506          | 310530            |
| [-20-10)  | 15782              | 112          | 15894             |
| [-30-20)  | 9277               | 54           | 9331              |
| [-40-30)  | 11918              | 71           | 11989             |
| [-50-40)  | 8614               | 709          | 9323              |
| [-60-50)  | 3505               | 2047         | 5552              |
| [-70-60)  | 346                | 429          | 775               |
| [-80-70)  | 17                 | 147          | 164               |
| [-90-80)  | 0                  | 15           | 15                |
| [-100-90) | 0                  | 0            | 0                 |

La distribuzione delle imprese in cui non è presente codice ATECO ICT presenta un valore modale in corrispondenza della classe immediatamente inferiore allo zero, mentre la distribuzione delle

imprese con codice ATECO ICT presenta tre valori modali, in corrispondenza delle classi di score [00+10], e (+40+50] con riferimento all'area dei punteggi positivi, [-60-50) con riferimento all'area dei punteggi negativi. Come si può osservare dalle distribuzioni parziali, tale andamento deriva essenzialmente da una influenza superiore delle parole chiave e da coefficienti ATECO che tendono a compensarle. Possono essere individuate nell'archivio generale delle soglie in termini positivi che oltre le quali il codice ATECO ICT risulta sempre presente, e per cui la selezione avviene pertanto esclusivamente in base alle parole chiave, ponendo all'estremo superiore le imprese "selezionate". La selezione operata invece nell'area dei punteggi negativi tende ad includere imprese con codice ATECO ICT che, per una minore inerenza rispetto alla tipologia di imprese oggetto di indagine, e in coerenza con i risultati attesi dalla metodologia, vengono piuttosto "filtrate". Queste derivano da una procedura di selezione sia nella sezione del Registro costituita da imprese con codice ATECO ICT, sia in quella costituita da imprese a cui non è attribuito un codice ATECO ICT. In entrambi i casi, possono essere individuate empiricamente delle soglie (sia in termini positivi che negativi) oltre le quali la distribuzione settoriale approssima in misura sempre crescente l'aderenza ai requisiti empirici alla base del presente lavoro<sup>7</sup>.

### 3.6 Primi risultati da una verifica sul campo

Una indagine *field* svolta nell'ambito del progetto BI4IT, nell'ambito del quale è stato svolto il seguente lavoro, ha permesso una parziale verifica dei risultati sul territorio regionale, attraverso una rilevazione sul campo condotta con il metodo CATI (Computer Aided Telephonic Interview) su un campione più esteso di quello dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana. La rilevazione è stata effettuata su 1.150 imprese a partire da una lista composta da 4.840 unità appartenenti ai settori ATECO classificati dall'OECD come ICT con l'obiettivo di verificare, tra l'altro, che l'attività economica effettivamente svolta fosse riconducibile ad una delle seguenti categorie<sup>8</sup>

Soluzioni Informatiche (consulenza e soluzioni informatiche)

Informatica Produzione e Distribuzione (prod.ne e distr.ne apparecchi informatici ed hardware)

Informatica Ricerca e Sviluppo (sistemi e soluzioni internet personalizzate)

Telecomunicazioni Ricerca e Sviluppo (servizi di telecomunicazioni personalizzati)

Telecomunicazioni Servizi (servizi di telecomunicazioni a catalogo)

Commercio prodotti informatici

Comunicazione e Web marketing

---

<sup>7</sup> L'individuazione di specifiche soglie, oltre ad avere carattere empirico si mostra funzionale alle esigenze delle tipologie di analisi da effettuare sui dati (indagini *desk* su un numero ristretto di imprese con il migliore grado di approssimazione, indagini *field* su un campione più ampio di imprese per esigenze in termini di disponibilità di eventuali sostituti).

<sup>8</sup> Le prime cinque categorie coincidono con quelle individuate dall'Osservatorio, mentre le altre due sono state aggiunte per la completezza della rilevazione relativa al progetto, che prevedeva un universo più ampio in termini di tipologia di imprese.

La rilevazione della tipologia di attività dell'impresa svolta in maniera indipendente da vincoli legati a classificazioni ufficiali, permettendo una prima verifica dei risultati della fase *desk*, ha avuto l'obiettivo di consentire una validazione ulteriore (anche se parziale) con riferimento al potere di segnalazione della procedura di *scoring* utilizzata per la riclassificazione degli archivi, con particolare riferimento all'aderenza da un punto di vista qualitativo dei risultati ottenuti alle caratteristiche metodologiche di definizione del settore ICT high-tech dell'Osservatorio . Si presentano a tale scopo qui di seguito i risultati ottenuti con riferimento alle 928 imprese che presentavano nel Registro un campo descrizione attività non vuoto.

Tabella 6. Distribuzione delle imprese del campione sottoposto ad indagine CATI per SCORE e tipologia di attività economica

| Score*100     | Imprese che svolgono attività nel campo delle ICT | Imprese che non svolgono attività nel campo delle ICT | Totale Imprese |
|---------------|---|---|----------------|
| (+90+100]     | 0   | 0   | 0              |
| (+80+90]      | 0   | 0   | 0              |
| (+70+80]      | 14  | 1   | 15             |
| (+60+70]      | 43  | 6   | 49             |
| (+50+60]      | 126   | 16  | 142            |
| (+40+50]      | 166   | 27  | 193            |
| (+30+40]      | 31  | 5   | 36             |
| (+20+30]      | 36  | 2   | 38             |
| (+10+20]      | 57  | 8   | 65             |
| (00+10]       | 181   | 8   | 189            |
| <b>0</b>      | <b>15</b>   | <b>0</b>  | <b>15</b>      |
| [-10-00)      | 111   | 1   | 112            |
| [-20-10)      | 8   | 0   | 8              |
| [-30-20)      | 0   | 0   | 0              |
| [-40-30)      | 5   | 0   | 5              |
| [-50-40)      | 13  | 11  | 24             |
| [-60-50)      | 21  | 16  | 37             |
| [-70-60)      | 0   | 0   | 0              |
| [-80-70)      | 0   | 0   | 0              |
| [-90-80)      | 0   | 0   | 0              |
| [-100-90)     | 0   | 0   | 0              |
| <b>Totale</b> | <b>827</b>  | <b>101</b>  | <b>928</b>     |

| SCORE*100 | ICT (%) | NON ICT (%) | TOTALE |
|-----------|---------|-------------|--------|
| >10       | 87,9    | 12,1        | 100,0  |
| [-10+10]  | 97,2    | 2,8         | 100,0  |
| <-10      | 63,5    | 36,5        | 100,0  |
| Totale    | 89,1    | 10,9        | 100,0  |

**Nota:**

Le "Imprese che non svolgono attività nel campo delle ICT" sono quelle che, pur avendo Ateco ICT, hanno dichiarato di non svolgere l'attività in settori ICT

I risultati sul campo mostrano un discreto livello di bontà della procedura *desk* applicata in termini generali, volti cioè alla individuazione di quelle imprese che, nell'ambito della classificazione ufficiale svolgono un'attività ICT di livello qualitativo superiore (89,1% del totale). Occorre in questa sede notare come l'incidenza del numero di esiti positivi si presenti molto forte in un intorno

di zero, delimitato dai valori estremi -10 e +10; questo risultato è condizionato dal fatto che il campione qui esaminato mostri delle distorsioni dal momento che la lista di partenza prendeva in considerazione esclusivamente imprese con ATECO ICT. I dati mostrati in tabella consentono tuttavia di poter effettuare qualche considerazione sulla capacità selettiva del metodo, con riferimento ai punteggi (indici SCORE) assegnati alle imprese sulle quali è stata effettuata la rilevazione. Per punteggi superiori a zero, si osserva infatti al crescere del punteggio un peso crescente di imprese che effettivamente svolgono attività nei comparti high tech ICT, così come definiti dalla metodologia dell'Osservatorio. La metodologia applicata riesce in questo caso, oltre la soglia dei 10 punti, a discriminare ben l'87,9% delle imprese in modo corretto. Allo stesso modo, la classe di imprese con punteggio inferiore a -10 risulta comunque effettivamente "filtrata" dal momento che dai risultati sul campo questa riesce ad isolare ed escludere quasi il 40% delle imprese del campione.

#### **4. NOVITÀ NELLA CLASSIFICAZIONE DEI SETTORI ICT IN ATECO 2007 OPPORTUNITÀ E LIMITI**

L'introduzione a partire dal 1 gennaio 2008 della classificazione delle attività economiche ATECO 2007 (derivata dalla NACE Rev.2) ha comportato la revisione da parte dell'OECD della definizione e classificazione dei settori delle Information and Communication Technologies (OECD 2007 ISIC Rev.4). La nuova classificazione delle attività economiche ATECO 2007 presenta infatti rispetto alla precedente un livello di complessità maggiore nella specificazione dei codici di attività economica, con particolare riferimento a due aspetti:

- Con la revisione della definizione dei beni e servizi ICT si ha l'introduzione di nuovi codici di attività economica che separano, nell'ambito dei settori tradizionalmente individuati, quelle sezioni in cui vi è per lo svolgimento dell'attività economica, un impiego di ICT (ad esempio, l'attività economica consistente nella riproduzione di supporti registrati con riferimento alle edizioni di software, precedentemente inclusa in maniera indistinta nelle attività economiche legate all'editoria, viene adesso riportata con la creazione di un nuovo codice nella categoria "edizioni di software" appartenente al comparto dei servizi nell'ambito delle attività editoriali)
- Parallelamente, viene introdotto un diverso livello di dettaglio con riferimento, nell'ambito delle attività economiche dei settori ICT, a categorie che in precedenza si presentavano indistinte (ad esempio, la distinzione tra "posto telefonico pubblico ed internet point" da "altre attività connesse alle telecomunicazioni", la separazione tra "attività di gestione di banche dati" dalla "realizzazione di portali web", la distinzione nell'ambito delle "attività connesse all'informatica" tra la "gestione di database" e l' "hosting e fornitura di servizi applicativi (ASP)"

Ciò che si vuole in questa sede brevemente sottolineare è l'impressione da parte degli autori che le novità introdotte dalla modifica della classificazione delle attività economiche attenuino ma non

risolvano i limiti legati ad una definizione del comparto ICT che rimane vincolata ai settori di attività economica, dal momento che molti dei problemi di classificazione intrinseci agli archivi amministrativi evidenziati in questo lavoro effettivamente continuano a sussistere.

La nuova classificazione del comparto ICT infatti isola in termini di codici di attività economica (pur non escludendole dalla definizione complessiva del settore) alcune delle attività non direttamente riconducibili ai settori dell'informatica e telecomunicazioni che il presente lavoro aveva l'obiettivo di escludere. Un tentativo diretto di esclusione basato appunto sulla semplice identificazione mediante il codice di attività, sebbene questo sia più preciso, lascia aperto un duplice ordine di problemi di ordine pratico legati ai limiti intrinseci alla natura degli archivi amministrativi.

L'attribuzione dei codici di attività economica in base alla nuova classificazione ATECO 2007 riguarderà le imprese iscritte agli archivi camerali dal primo gennaio 2008. L'identificazione dei codici di attività "discriminanti", avvenendo ad un livello di dettaglio di 5 *digit*, sarà comunque legata ad una precisa attribuzione del codice di attività economica, processo che come abbiamo visto presenta dei limiti in termini di genericità in quanto legata all'attività primaria dell'impresa escludendo dunque altre attività che ne definiscono più propriamente la natura. E spesso non aggiornata rispetto ad eventuali variazioni nell'attività economica delle imprese. Tali problemi, che di norma vengono "risolti" riportando il codice di attività economica ad un livello di dettaglio superiore ripropongono il problema di identificazione delle attività economiche nell'ambito di categorie più generiche e dunque indistinte.

Una variazione nella classificazione della codifica delle attività economiche comporta, con riferimento al registro delle imprese, una procedura di vero e proprio "travaso" dei nominativi da vecchi codici a nuovi codici. I nuovi codici o i mutamenti di classificazione che costruiscono dettagli o maggiori specificazioni della classificazione precedente e che normalmente si presentano ad un livello di 4-5 *digit* sono composti da "parti" di vecchi codici che una volta confluite nei nuovi non è più possibile identificare in modo univoco. Il processo di riattribuzione dunque, anche se basato su convenzioni statistiche, a causa della presenza di elementi di natura interpretativa non avviene, in definitiva mantenendo una corrispondenza biunivoca tra vecchi archivi e nuovi archivi, al livello di dettaglio rilevante ai fini della presente analisi. Non rimanendo dunque memoria delle ripartizioni di dettaglio dei vecchi codici di attività economica che vanno a confluire nei nuovi i problemi ed i limiti delle classificazioni ufficiali alla base del presente lavoro sembrano continuare a sussistere, con particolare riferimento alla possibilità di effettuare analisi dei dati in serie storica.

## **5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Il presente lavoro ha consentito di individuare una procedura di classificazione delle imprese che permette di "discriminare" le unità locali in relazione alla loro maggiore o minore probabilità di appartenere a settori ICT high-tech, superando così i limiti ampiamente evidenziati nella letteratura scientifica legati alle comuni classificazioni settoriali. Il criterio di fondo di tale metodo, risiede

nell'aver individuato delle "regolarità", rilevate sulla base della ricorrenza, in un campione di imprese la cui attribuzione di qualifica di "azienda ICT ad alta tecnologia" è stata valutata sulla base di evidenze empiriche e caratteristiche oggettive, anch'esse ampiamente discusse nella letteratura. La capacità discriminatoria di tale metodo è stata verificata su un ulteriore campione casuale di imprese sottoposte a verifica diretta attraverso interviste telefoniche: i risultati evidenziano che l'applicazione del metodo proposto consente di ottenere un miglioramento nella capacità di selezione delle imprese, superiore a quello che si otterrebbe ricorrendo semplicemente al codice ATECO attribuito all'impresa al momento della registrazione. Un futuro sviluppo del presente lavoro richiederà ulteriori verifiche empiriche in grado di confermare la capacità di selezione del metodo anche di imprese che svolgono attività ICT ma sono registrate con codici ATECO non qualificabili come appartenenti al settore. Tuttavia si può ritenere che esso possa rappresentare un utile strumento per ottenere statistiche più accurate sulla concentrazione territoriale delle imprese, ed orientare così in modo più oculato decisioni strategiche sul settore e sul suo sviluppo.

Esso inoltre, può rappresentare un valido strumento di selezione di campioni di imprese, sui quali realizzare approfondimenti empirici successivi volti a verificare aspetti propri dei comparti a maggior contenuto tecnologico. Ciò con evidenti vantaggi in termini di efficienza (per la riduzione dei costi di indagine ristretti a campioni più limitati) e di efficacia (per la maggiore probabilità di aderenza al reale contesto di riferimento e la riduzione dei rischi di distorsione dovuta alla presenza di imprese in realtà non appartenenti al settore oggetto di indagine).

## BIBLIOGRAFIA

Aydalot P., *Milieux innovateur en Europe*, GREMI, Parigi, 1986.

Archibugi D., *Pavitt's Taxonomy sixteen years on: a review article* Economics of Innovation and New Technology, vol.10, 2001.

Baruch Y., *High technology organization – what it is, what it isn't*. International Journal of Technology Management, 13, 2, 1997.

Becattini G., *The Marshallian industrial district as a socio-economic notion*, in Industrial districts and Inter-firm co-operation in Italy, Pyke F., Becattini G., Senegberger W., Internation Institute for Laboir Statistics, Ginevra, 1990.

Breschi S. e Malerba F. *Cluster, networks and innovation*, Oxford University Press, 2005

Cesaratto S. e Mangano S., *Technological profiles and economic performance in the Italian manufacturing sector* Economics of Innovation and New Technology, 2, 1993.

Chesbrough H., *Open innovation: a new paradigm for managing technology* . Paper presentato alla conferenza dell'OECD sulle nuove strategie di business per la R&D, Parigi 22 ottobre, 2001.

Chesbrough H., *Open. Modelli di Business per l'innovazione*,ed. ital. A cura di Di Minin A., Egea, 2008.

Cooke P. *Introduction: regional innovation systems – an evolutionary approach*, in Cooke P. et al. Regional Innovation Systems. Second Edition, London, Routledge, pp. 1 -18 .

Cooke P. *Theorizing Regional knowledge Capabilities: Economic Geography under “open innovation”* in Knowledge externalities, Innovation Cluster and Regional Development

Di Minin A, Lazzeroni M, Piccaluga A, *High Tech Small Firms in Peripheral, Knowledge Intensive Areas: an In-Depth Analysis in Pisa*, paper presentato a Eleventh Annual High Technology Small Firms Conference, Manchester, 12-13 giugno, 2003.

Evangelista R., *Sectoral Patterns of Technological Change in Services* Economics of Innovation and New Technology, 9, 2000.

Feldman M. P., Florida R., *The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States*, Annals of the Association of American Geographers, n. 84 (2), 1994.

Fernandes, A.S.C. *Technology-driven organizations? What is that?*, Engineering Management Conference, IEMC, 2003.

Grinstein A., Goldman A. *Characterizing the Technology firm: an exploratory study*. Research Policy, 2006.

Hatzichronoglou T., *Revision of the high-technology sector and Product classification”* STI Working Paper, OECD/GD(97)218, Parigi, 1997.

Lazzeroni M., *Geografia della conoscenza e dell'innovazione tecnologica*, FrancoAngeli, Milano, 2003.

Malecki E.J. "Industrial location and corporate organization in high-technology industries" *Economic Geograpy*, vol. 61, n.4, 1985

Malerba F. *Sectoral systems of innovation*, Cambridge University Press, 2004.

OECD, *Measuring the Information Economy*, OECD Publications, 2002.

OECD, *Information economy – Sector definitions based on the international standard industry classification (ISIC 4)*. Working Party on Indicators for the Information Society, 05 Mar 2007.

Patrono A., Piccaluga A. Primiceri A., *Rapporto annuale sulle imprese high-tech nella Provincia di Pisa*, Working Paper dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana, [www.osservatorio.sssup.it](http://www.osservatorio.sssup.it), 2007.

Patrono A., Piccaluga A. Primiceri A., *L'indagine empirica sul settore ICT in Toscana: alcuni risultati*, Rapporto di ricerca del progetto "BI4IT" Regione Toscana, 2007.

Peneder M., *Entrepreneurial Competition and Industrial Location*, Edward Elgar, Cheltenham, UK, 2001.

Peneder M., *Industry classification: aim, scope and techniques*, *Journal of Industry Competition and Trade*, 3, 2003

Piccaluga A., "Regional Economies as Knowledge Laboratories: Theories, Fashions and Future Steps", in Cooke P., Piccaluga A. (editors), *Regional Economies as Knowledge Laboratories*, Edward Elgar, 2004.

Piore M. J., Sabel C.F., *The second industrial divide: possibilities for prosperity*, Basic, New York, 1984.

Rullani E. *La fabbrica dell'immateriale. Produrre valore con la conoscenza*. Carocci, Roma, 2004.

Saxenian A. L., *The origin and dynamics of production networks in Silicon Valley*, *Research Policy*, n. 20, 1991.

Simmie J. "Innovation and Space: A Critical Review of the Literature", *Regional Studies*, n. 39.6, 789-804, 2005.

Sistema Piemonte, "Le ICT nella costruzione della Società dell'Informazione. Rapporto 2006", Osservatorio ICT del Piemonte, 2006.

Vanhaverbeke *The inter-organizational context of open innovation* in *Open Innovation: Researching a new Paradigm*, Oxford University Press, 2006.

Von Tunzelmann A., Acha V. *Innovation in Low tech industries* in *The Oxford Handbook of Innovation*, a cura di Fagerberger J., Mowery P., Nelson P., 2004

## APPENDICE A

### ICT-Attività manifatturiere

| <i>Settore</i>    | <i>Classificazione OECD ISIC 3.1 (conv.ATECO 02)</i>   |
|-------------------|--|
| Informatica       | DL 30 fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici  |
| Telecomunicazioni | DL 31.3 fabbricazione di fili e cavi isolati   |
| Telecomunicazioni | DL 32.1 fabbricazione di tubi e valvole elettronici e di altri componenti elettronici  |
| Telecomunicazioni | DL 32.2 fabbricazione di apparecchi trasmettenti per la radiodiffusione e la televisione e di apparecchi per la telefonia  |
| Telecomunicazioni | DL 32.3 fabbricazione di apparecchi riceventi per la radiodiffusione e la televisione, di apparecchi per la registrazione e la riproduzione del suono o dell'immagine e di prodotti connessi |
| Informatica       | DL 33.2 fabbricazione di strumenti e apparecchi di misurazione, controllo, prova, navigazione e simili, escluse le apparecchiature di controllo dei processi industriali                     |
| Informatica       | DL 33.3 fabbricazione di apparecchiature per il controllo dei processi industriali   |

*Fonte: OECD 1998*

## ICT-Attività di servizi

| <i>Settore</i>    | <i>Tipologia</i>             | <i>Classificazione OCSE ISIC 3.1 (conv.ATECO 02)</i>  |
|-------------------|------------------------------|---|
| Informatica       | Servizi connessi ai prodotti | G 51.84 Commercio all'ingrosso di computer, apparecchiature informatiche periferiche e di software                |
| Telecomunicazioni | Servizi connessi ai prodotti | G 51.86 Commercio all'ingrosso di apparecchiature elettroniche per telecomunicazioni, e di componenti elettronici |
| Informatica       | Servizi connessi ai prodotti | K 71.33 Noleggio di macchine e attrezzature per ufficio e di materiale informatico                                |
| Telecomunicazioni | Servizi intangibili          | I 64.20 Telecomunicazioni   |
| Informatica       | Servizi intangibili          | K 72 Informatica e attività connesse  |

*Fonte: OECD 1998*

## APPENDICE B

| Ateco 07   |         | Ateco 02 |   |
|--|---------|----------|---|
| <b>2610 Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica: elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi, componenti elettroniche</b> |         |          |   |
| <i>di</i>  |         |          | Fabbricazione di motori generatori e trasformatori elettrici  |
| <i>cui: Fabbricazione di componenti elettronici</i>  | 26.11.0 | 31.10.1p |   |
|  |         | 31.20.1p | Fabbricazione di apparecchiature per la distribuzione e il controllo dell'elettricità                     |
|  |         | 31.30.0p | Fabbricazione di fili e cavi isolati  |
|  |         | 32.10.0p | Fabbricazione di tubi e valvole elettronici   |
| <i>Fabbricazione di schede elettroniche assemblate</i>   | 26.12.0 | 32.10.0p | Fabbricazione di tubi e valvole elettronici   |
| <b>2620 Fabbricazione di computer e di unità periferiche</b>   |         |          |   |
|  |         | 30.01.0p | Fabbricazione di macchine per ufficio escluse l'installazione la riparazione la manutenzione              |
|  |         | 30.02.0p | Fabbricazione di elaboratori sistemi ed altre apparecchiature   |
|  |         | 32.30.0p | Fabbricazione di apparecchi riceventi per la radiodiffusione e la televisione                             |
| <b>2630 Fabbricazione di apparecchiature per le telecomunicazioni</b>  |         |          |   |
|  |         | 32.20.1p | Fabbricazione di apparecchiature per la distribuzione e il controllo dell'elettricità                     |
| <b>2640 Fabbricazione di prodotti per l'elettronica di consumo audio e video</b>   |         |          |   |
|  |         | 32.30.0p | Fabbricazione di apparecchi riceventi per la radiodiffusione e la televisione                             |
|  |         | 36.50.1p | Fabbricazione di giochi compresi i videogiochi; riparazione e manutenzione di giochi di uso non domestico |
| <b>2680 Fabbricazione di supporti magnetici e ottici</b>   |         |          |   |
|  |         | 24.65.0  | Fabbricazione di supporti per registrazioni audio, video, informatica                                     |
| <b>ICT trade industries</b>  |         |          |   |
| Ateco 07   |         | Ateco 02 |   |
|  |         | 51.43.1p | Commercio all'ingrosso di elettrodomestici apparecchi radiotelevisivi e radiofonici [...]                 |
| <b>4652 Commercio all'ingrosso di apparecchiature elettroniche per telecomunicazioni e componenti elettronici</b>  |         |          |   |
|  |         | 51.43.2p | Commercio all'ingrosso di supporti, vergini o registrati, audio video o informatici                       |
|  |         | 51.43.3  |   |
|  |         | 51.86.0  | Commercio all'ingrosso di materiali radiotelevisivi telefonici e antifurto                                |
|  |         |          | Commercio all'ingrosso di apparecchiature elettroniche per telecomunicazioni                              |

## ICT services industries

|   |   | Ateco 07 | - | Ateco 02 |   |
|---|---|----------|---|----------|---|
| <b>5820 Edizione di software</b>  |   |          |   |          |   |
| <i>di cui:</i>  | <i>Edizione di giochi per computer</i>                | 5821     |   | 72.21.0p | Realizzazione di software non personalizzato (edizioni di software) |
|   | <i>Edizione di altri software</i>                     | 5829     |   | 72.21.0p | Realizzazione di software non personalizzato (edizioni di software) |
| <b>6110 Telecomunicazioni fisse</b>   |   |          |   | 64.20.1  | Gestione di reti di telecomunicazione fissa                         |
|   |   |          |   | 64.20.3p | Gestione di reti di trasmissione di segnali radiotelevisivi         |
|   |   |          |   | 64.20.4p | Gestione e monitoraggio di reti di trasmissione dati                |
|   |   |          |   | 64.20.5p | Fornitura di accesso ad internet (internet provider)                |
| <b>6120 Telecomunicazioni mobili</b>  |   |          |   | 64.20.2  | Gestione di reti di telecomunicazione mobile                        |
|   |   |          |   | 64.20.3p | Gestione di reti di trasmissione di segnali radiotelevisivi         |
|   |   |          |   | 64.20.4p | Gestione e monitoraggio di reti di trasmissione dati                |
|   |   |          |   | 64.20.5p | Fornitura di accesso ad internet (internet provider)                |
| <b>6130 Telecomunicazioni satellitari</b>                                       |   |          |   | 64.20.3p | Gestione di reti di trasmissione di segnali radiotelevisivi         |
|   |   |          |   | 64.20.4p | Gestione e monitoraggio di reti di trasmissione dati                |
|   |   |          |   | 64.20.5p | Fornitura di accesso ad internet (internet provider)                |
| <b>6190 Altre attività di telecomunicazione</b>                                 |   |          |   |          |   |
| <i>di cui:</i>  | <i>Erogazione servizi di accesso a internet (ISP)</i> | 61901    |   | 64.20.5p | Fornitura di accesso ad internet (internet provider)                |
|   | <i>Posto telefonico pubblico e internet point</i>     | 61902    |   | 64.20.6p | Internet point e altre attività connesse alle telecomunicazioni     |
|   | <i>Altre attività connesse alle telecomunicazioni</i> | 61909    |   | 64.20.6p | Internet point e altre attività connesse alle telecomunicazioni     |
| <b>6201 Produzione di software non connesso all'edizione</b>                    |   |          |   | 72.22.0p | Realizzazione di software personalizzato; consulenza software       |
| <b>6202 Consulenza nel settore delle tecnologie dell'informatica</b>            |   |          |   | 72.10.0  | Consulenza per l'installazione di sistemi hardware                  |
|   |   |          |   | 72.22.0p | Realizzazione di software personalizzato; consulenza software       |
| <b>6209 Altre attività di servizi connesse alle tecnologie dell'informatica</b> |   |          |   | 30.02.0p | Fabbricazione di elaboratori sistemi ed altre apparecchiature       |
|   |   |          |   | 72.22.0p | Realizzazione di software personalizzato; consulenza software       |
|   |   |          |   | 72.60.0p | Attività connesse all'informatica                                   |
| <b>6311 Elaborazione dei dati, hosting e attività connesse</b>                  |   |          |   | 72.30.0  | Elaborazione e registrazione elettroniche di dati per conto terzi   |
| <i>di cui:</i>  | <i>Elaborazione dati</i>                              | 63111    |   | 72.40.0p | Gestione di banche dati e di portali web                            |
|   | <i>Gestione database</i>                              | 63112    |   | 72.60.0p | Attività connesse all'informatica                                   |

|   |   |       |          |   |
|---|---|-------|----------|---|
|   | <i>Hosting e fornitura di servizi applicativi (ASP)</i> | 63113 | 72.60.0p | Attività connesse all'informatica   |
| <b>6312 Portali web</b>   |   |       | 72.40.0p | Gestione di banche dati e di portali web  |
| <b>9511 Riparazione di computer e apparecchiature periferiche</b> |   |       | 72.50.0p | Installazione manutenzione e riparazione di macchine per ufficio e apparecchiature informatiche |
| <b>9512 Riparazione di apparecchiature per telecomunicazioni</b>  |   |       | 72.50.0p | Fabbricazione di apparecchi riceventi per la radiodiffusione e la televisione                   |
|   |   |       | 32.20.03 | Fabbricazione di apparecchi riceventi per la radiodiffusione e la televisione                   |
|   |   |       | 52.74.0p | Riparazione di altri beni di consumo  |

Fonte: OECD (2007), ISTAT (2007).