

COLLANA LAVORO

studi e ricerche

25

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Regione Toscana
Rapporto 2000



Questo rapporto presenta i risultati di una indagine svolta dal Ciriec per conto del Servizio Lavoro della Regione Toscana, sotto la direzione di Michelangelo Vasta. Il testo è stato redatto da Leonardo Bargigli, Martina Cioni, Cristina Marullo, Pierangelo Mori, Dimitri Stefanini, Gianluca Vannuccini, Michelangelo Vasta. Manuela Dreassi e Letizia Mencarini hanno svolto l'analisi di cluster. Le interviste alle imprese sono state svolte da Chiara Brusco, Dario De Santis, Lorenzo Meli.

REGIONE TOSCANA



Giunta Regionale

Dipartimento delle Politiche formative
e dei Beni culturali
Servizio Lavoro

ISBN 88-09-02646-2

© 2002 Regione Toscana
Prima edizione: marzo 2002

Ristampa	Anno
6 5 4 3 2 1 0	2005 2004 2003 2002

Stampato presso Giunti Industrie Grafiche S.p.A. - Stabilimento di Prato

Presentazione

Nella nostra Regione stanno andando avanti da tempo profondi processi riformatori riguardanti le politiche dell'educazione, dell'istruzione, della formazione professionale e del lavoro. Ciò in virtù di stimoli dell'Unione Europea, ad esempio le conclusioni di diversi Consigli Europei e dei nuovi Fondi Strutturali, di nuove leggi e determinazioni italiane, ad esempio i provvedimenti scaturiti dal "pacchetto Treu" e le leggi che vanno dal prolungamento dell'obbligo scolastico all'obbligo formativo a 18 anni, di autonome decisioni regionali, ad esempio le articolate politiche per l'infanzia ed i giovani, per il diritto allo studio o le stesse politiche dell'integrazione tra educazione, istruzione, formazione e lavoro.

C'è da prevedere che questo processo continuerà nel futuro, sia perché non ancora concluso, sia per la sempre più rilevante importanza della società della conoscenza, sia per le conseguenze della più spiccata deriva federalista da tutti dichiaratamente auspicata.

Tutto questo implica che da un lato le decisioni quotidiane di governo dei sistemi devono poggiare su informazioni e consapevolezze aggiornate e dall'altro che è utile che le esperienze in corso vengano diffuse in maniera che possano diventare oggetto di discussione e verifica.

Ecco perché abbiamo varato questa unitaria collana di pubblicazioni cartacee e multimediali dedicata a **EDUCAZIONE, FORMAZIONE e LAVORO**, comprendente sia **STUDI E RICERCHE** sia **STRUMENTI DIDATTICI OPERATIVI** e integrata nel **SISTEMA REGIONALE DI TELEFORMAZIONE**.

Molti prodotti sono già a disposizione di tutti e sono già stati utilizzati, altri, anzi molti altri, seguiranno.

Paolo Benesperi
*Assessore all'Istruzione, Formazione,
Politiche del Lavoro, Concertazione
della Regione Toscana*

1.

Introduzione

Nel corso dell'ultimo decennio si è assistito ad un rapido sviluppo di tecnologie informatiche e telematiche, la cui pervasività ha portato numerosi studiosi a utilizzare il concetto – largamente adoperato dagli storici – di Rivoluzione Industriale per enfatizzare le discontinuità cui il sistema produttivo è soggetto (Freeman-Louçã, 2001). La Rivoluzione delle *Information and Communication Technologies* (d'ora in poi ICT) è stata infatti paragonata, in termini di potenzialità e di impatto sull'economia e sulla società più in generale – si parla ormai di *Information Society* (MERIT, 1996) –, sia alla Prima Rivoluzione Industriale – verificatasi in Inghilterra alla fine del Settecento – sia alla Seconda Rivoluzione Industriale connessa con il *grappolo* di innovazioni, legate alla chimica e alla elettricità, sviluppatasi nell'ultimo ventennio dell'Ottocento (Freeman-Soete, 1997).

Per la sua enorme velocità di diffusione, la Rivoluzione in atto sembra avere effetti ancora più pervasivi rispetto a quanto avvenuto in passato, investendo tutti gli aspetti della vita economica e sociale. Le innovazioni legate alle ICT sono state definite da alcuni studiosi come *General Purpose Technologies*, ovvero tecnologie i cui aumenti di produttività si trasmettono ad un'ampia gamma di attività produttive (Bresnahan-Trajtenberg, 1995). Più recentemente altri studiosi, riprendendo il noto Paradosso di Solow (1957) secondo cui “si vedono *computer* ovunque eccetto che nelle statistiche sulla produttività”, hanno invece messo in dubbio la pervasività delle tecnologie legate alle ICT, sottolineando come gli effetti della loro introduzione siano sostanzialmente limitati a pochi settori produttivi (Harbenger, 1998; Gordon, 2000). Alcune ricerche empiriche hanno permesso di comprendere maggiormente le dinamiche economiche connesse all'introduzione delle tecnologie legate alle ICT. Jorgenson e Stiroh (2000), ad esempio,

hanno stimato che l'accelerazione della crescita negli Stati Uniti nella seconda metà degli anni Novanta sia in buona parte dovuta alla crescita di produttività indotta dall'introduzione delle tecnologie informatiche e telematiche. Utilizzando dati sui Paesi dell'OCSE, Daveri (2000) ha stimato che l'introduzione delle nuove tecnologie consenta di spiegare fra il 20 e il 40% della crescita economica registrata negli anni Novanta, mostrando inoltre come il ritardo dei Paesi europei nell'adozione delle nuove tecnologie spieghi la maggiore lentezza della crescita europea rispetto a quella statunitense. Un'indagine condotta su una banca dati di imprese del Mediocredito Centrale, relativa al periodo 1995-1997, mostra risultati interessanti nella diffusione settoriale delle tecnologie legate alle ICT in Italia. Analizzando una lunga serie di indicatori d'impresa, Gambardella e Torrisi (2001) mostrano infatti come vi sia un'estrema variabilità nell'impatto delle nuove tecnologie a livello settoriale e specialmente a livello di singola impresa. In alcuni casi si registrano maggiori incrementi di produttività nei settori tradizionali rispetto ai settori *high tech*, dove peraltro è possibile che gli effetti positivi si fossero verificati già in periodi precedenti. Gli autori concludono sostenendo l'esistenza di forte pervasività degli effetti delle nuove tecnologie, che talvolta è però mascherata da diverse strategie di impresa sia nell'adozione delle nuove tecnologie sia nella crescita dei livelli di produttività.

Se quindi nella letteratura economica recente sembra esserci accordo circa il forte incremento di produttività registratosi nei settori delle ICT, più controversa appare l'ipotesi che questo abbia generato benefici per l'intera economia. Le osservazioni su un impatto limitato delle tecnologie delle ICT a livello macroeconomico sono state a nostro avviso convincentemente confutate opponendo almeno due ordini di spiegazioni. La prima riguarda le numerose difficoltà tecniche che gli esercizi standard di *growth accounting* incontrano nel misurare gli effetti dei cambiamenti dovuti alle nuove tecnologie (Brynjolfesen-Hitt, 2000). La seconda spiegazione concerne la necessità di attendere un certo lasso di tempo prima che i grandi cambiamenti prodotti dalla Rivoluzione informatica producano effetti a livello macroeconomico. Enfatizzando la seconda spiegazione ed inquadrando il problema in prospettiva storica, alcuni studiosi hanno sostenuto come la diffusione delle *General Purpose Technologies* possa compiersi pienamente soltanto successivamente all'introduzione di innovazioni organizzative ed istituzionali capaci di favorire le potenzialità di tecnologie dalla natura sistemica, come sono quelle legate alle ICT (David, 1990; Rosenberg-Mowery, 1998).

Nella letteratura che individua il cambiamento tecnologico come fattore chiave dello sviluppo economico si è più volte sottolineato come l'esistenza di un *gap* nei settori più vicini alla frontiera dell'innovazione possa rallentare i livelli di crescita di un sistema economico, innescando processi di divergenza dai sistemi *leader* (Fagerberg-Verspagen-von Tunzelmann, 1994; Hollanders-Soete-ter Weel, 1999; Verspagen, 2000). L'approccio che si propone di adottare nello svolgimento di questa ricerca si rifà quindi ad una letteratura internazionale consolidata, che individua i settori innovativi come quelli strategici per lo sviluppo economico di un sistema nazionale e/o regionale. All'interno di questa tradizione di ricerca si sottolinea come la dinamica dei processi innovativi debba essere compresa attraverso l'analisi del *sistema innovativo* in cui essi si verificano (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; OECD, 1997a). Vengono cioè enfatizzati sia il ruolo dei sistemi istituzionali all'interno dei processi di creazione e diffusione delle innovazioni, sia i meccanismi che regolano le interazioni tra i diversi *attori* del sistema. In quest'ottica, i temi affrontati dalla ricerca contribuiscono a ricostruire il fenomeno seguendo una logica sistemica, che mette in luce come i processi innovativi siano sempre meno legati alla capacità di produrre nuove conoscenze, ma piuttosto all'abilità di realizzare, attraverso complessi meccanismi di interazioni tra *attori*, nuove combinazioni da conoscenze già note (David-Foray, 1995). La dimensione regionale della ricerca, pur creando qualche difficoltà *tecnica*, non pregiudica l'utilizzo dello schema interpretativo sopra delineato che, al contrario, sembra capace di offrire risposte importanti ai fini di interventi strategici di lungo periodo.

Prima di illustrare il piano della ricerca, appare necessario definire l'ambito di attività economica oggetto di studio. Uno dei punti critici nella realizzazione di indagini di economia industriale sul tema delle ICT consiste proprio nella difficoltà di individuazione dell'universo di riferimento. Sostanzialmente le ICT riflette la convergenza di due *traiettorie tecnologiche* distinte: la prima concernente i progressi realizzati nel campo dei *computers*; la seconda relativa alla crescente possibilità di trasmettere lo stesso tipo di segnali attraverso mezzi di comunicazione diversi. L'elemento fondante di tale processo è rappresentato dalla possibilità di riprodurre testi, dati, suoni e immagini attraverso informazioni digitali. Le ICT non rappresenta quindi né una singola tecnologia, né un insieme di tecnologie differenti, ma più propriamente un sistema di tecnologie che tendono a convergere tra di loro anche se, come osservato recentemente, non in modo lineare (Flichy, 1996).

Come già notato in precedenza, l'utilizzo delle ICT è diffuso in tutte le branche delle attività economiche, dall'agricoltura ai servizi sino all'industria in senso stretto. La necessità di procedere a comparazioni a livello nazionale ed internazionale e la volontà di realizzare una ricerca che si inserisca all'interno di un filone di studi consolidato suggeriscono quindi la necessità di partire da una definizione condivisa dei settori legati alle ICT. Esistono naturalmente numerosi metodi classificatori per definire il settore delle ICT, che differiscono tra loro per l'aspetto su cui è concentrata l'analisi (IDT, 1995a; 1995b; OECD, 1995; 1997b; 2000b). È stato tuttavia notato che molto spesso le ricerche di economia industriale hanno una limitata comparabilità internazionale, mentre gli studi macroeconomici – incentrati principalmente sulla stima del valore aggiunto, sulle variabili occupazionali e commerciali – offrono maggiori garanzie a livello comparativo. Seguendo quindi la classificazione proposta dall'OECD STAN (*structural analysis*) si possono identificare per il settore delle ICT due macroaree di riferimento: quella dei prodotti e quella dei servizi. Nel primo caso si possono suddividere due tipologie di imprese: quelle operanti nella manifattura di *computers* e apparecchi di calcolo in genere, e quelle attive nella produzione di apparecchi legati ai mezzi di comunicazione. Nel secondo caso si fa riferimento ai servizi legati alla comunicazione, escludendo quelli di *broadcasting*. Adoperando le classificazioni proposte dall'OECD si è quindi identificato un universo di riferimento che, seppur non esaustivo, può essere considerato pienamente rappresentativo del settore delle ICT.

Obiettivo di questa ricerca è quello di ricostruire le dinamiche delle imprese legate al settore delle ICT, analizzando, al contempo, il contesto all'interno del quale queste imprese operano. Questo approccio consentirà di comprendere l'andamento di un settore considerato fondamentale per lo sviluppo economico, anche in ambito regionale, cercando anche di capire le potenzialità di sviluppo che questo può avere nel prossimo futuro. Parallelamente ad un'analisi puntuale condotta a livello di impresa, nella quale si concentrerà l'attenzione in particolare sulla domanda di lavoro e sul fabbisogno professionale espresso dalle imprese toscane delle ICT, si studieranno alcune caratteristiche del sistema innovativo regionale che possono funzionare come opportunità, o come vincoli, sia per lo sviluppo del comparto sia per la diffusione delle nuove tecnologie a tutto il sistema economico.

La poliedricità del tema indagato e l'ampiezza degli obiettivi proposti hanno richiesto l'utilizzo di un'ampia gamma di strumenti che, coniugando analisi *on desk* – analisi della letteratu-

ra, raccolta ed elaborazioni di fonti statistiche, messa a punto di indicatori – e indagini *sul campo* – intervista diretta alle imprese e a *testimoni privilegiati* –, si prefiggono di fornire, attraverso un'indagine quali-quantitativa, nuovi elementi conoscitivi di un fenomeno la cui comprensione non appare sufficientemente approfondita in ambito regionale. Se gli elementi conoscitivi acquisiti sui sistemi di piccola e media impresa sono assai numerosi, per quanto riguarda le imprese dei settori innovativi, invece, si hanno soltanto informazioni assai frammentarie, spesso limitate al settore manifatturiero (Paoli, 1999). Non si conoscono, ad esempio, né le dinamiche dei grandi operatori nazionali di telefonia, presenti sul territorio in modo massiccio, né quelle di quell'insieme di piccole e medie imprese operanti nei settori del terziario avanzato.

La ricerca è organizzata come segue. Dopo questa breve introduzione, nel secondo capitolo si delineano alcune caratteristiche di base del sistema innovativo regionale, ricostruendo, in particolare, la specializzazione produttiva regionale, la dotazione di capitale umano e fornendo un quadro sulla diffusione delle tecnologie ICT in ambito regionale. Uno dei fattori istituzionali chiave per lo sviluppo del settore delle ICT, ma più in generale per l'intero sistema economico, viene identificato nella presenza di una sviluppata dotazione infrastrutturale. Essa viene definita in senso allargato, sia per quanto concerne la dotazione di *hardware* sia per lo sviluppo di sistemi *software*. Nella parte conclusiva del capitolo viene quindi esaminato, anche in prospettiva comparativa con le altre Regioni italiane, lo sviluppo di servizi telematici avanzati.

Nel terzo capitolo si approfondisce l'analisi della dotazione infrastrutturale concentrando l'attenzione sulle tecnologie di telecomunicazione in Toscana. Viene così ricostruito lo sviluppo delle principali reti in ambito regionale, offrendo, anche in questo caso, una valutazione comparativa rispetto alle altre realtà regionali.

Nel quarto capitolo, dopo aver delimitato il settore oggetto di studio, si fornirà un quadro strutturale delle imprese del comparto delle ICT. Al fine di ricondurre l'estrema disomogeneità delle imprese oggetto di analisi a delle tipologie capaci di illustrare caratteristiche comuni, si sono definite una serie di variabili – incentrate prevalentemente sulle caratteristiche innovative – e, attraverso un'analisi di *cluster*, si sono identificate quattro diverse tipologie di impresa di cui sarà successivamente precisata la diversa caratterizzazione rispetto alla domanda di lavoro e al fabbisogno professionale.

Nel quinto capitolo si illustra la dinamica della domanda di lavoro espressa dalle imprese nell'ultimo biennio. Si procede poi, attraverso una metodologia consolidata messa a punto dal Ciriec in numerosi precedenti lavori, alla ricostruzione del fabbisogno professionale delle imprese del comparto. I due segmenti di analisi permettono di raggiungere due risultati complementari: da una parte si verificano le tendenze del mercato del lavoro regionale, presentando risultati di notevole interesse per la definizione delle politiche pubbliche; dall'altra si approfondisce la conoscenza sulle imprese del comparto relativamente alla loro dotazione – attuale e futura – di capitale umano. Si cercherà quindi di comprendere le caratteristiche della manodopera di cui un settore in forte crescita occupazionale come quello delle ICT necessita.

Nel sesto capitolo si affronta il tema dell'accesso al credito delle imprese del settore delle ICT. Uno dei fattori critici che più influenzano le *performances* delle imprese innovative riguarda proprio l'accesso al credito, la disponibilità cioè di capitale di rischio che consenta di operare i massicci investimenti di cui le imprese delle ICT, e più in generale le imprese operanti in settori nuovi, spesso necessitano. Recentemente Hollanders, Soete e ter Weel (1999), ad esempio, hanno sostenuto che uno dei fattori di debolezza delle economie europee nei confronti di quella americana nello sviluppo di nuove tecnologie – Inghilterra e Olanda escluse – risiede nella scarsa disponibilità di *venture capital*. Il settore finanziario risulta cioè molto più orientato verso investimenti tradizionali, basati sull'acquisizione di beni materiali, piuttosto che verso investimenti tesi ad acquisire nuove conoscenze o a sviluppare progetti legati alle ICT. In questo senso appare assai interessante sviluppare un'indagine *ad hoc* che consenta di acquisire elementi conoscitivi atti a comprendere le criticità dell'accesso alle fonti di finanziamento delle imprese delle ICT. L'analisi è svolta attraverso cinque casi di studio, riguardanti imprese particolarmente significative in ambito regionale. Per quattro dei cinque casi oggetto di analisi si sono cioè scelte quelle imprese che hanno recentemente deciso di quotarsi al Nuovo Mercato.

Infine, nel settimo capitolo si concentra l'attenzione su un'area regionale particolarmente significativa, il distretto tessile pratese. Attraverso un'indagine *ad hoc*, svolta prevalentemente con tecniche qualitative, si analizza lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie informatiche in un'area con una marcata specializzazione settoriale. L'analisi si dimostra particolarmente interessante perché l'area pratese è stata oggetto, già negli anni Ottanta, di un precoce tentativo di introduzione di tecnologie informatiche i cui esiti sono stati piuttosto deludenti (Nomisma-Enea, 1991). Si cercherà quin-

di di analizzare le cause di questo fallimento verificando, al contempo, le attuali prospettive di sviluppo delle nuove tecnologie dell'informazione all'interno di un settore tradizionale particolarmente significativo della struttura produttiva regionale.

Nel capitolo conclusivo si sintetizzano i principali risultati ottenuti nel corso della ricerca, delineando alcune considerazioni conclusive.

2.

Le Information and Communication Technologies in Toscana: una visione d'insieme

2.1 Premessa

Scopo di questo capitolo è presentare, alla luce di dati desumibili da diverse fonti statistiche, un quadro della situazione delle tecnologie informatiche e telematiche in Toscana, che possa fungere da contesto di riferimento sia per la successiva valutazione dello stato delle reti di telecomunicazioni (cap. 3), sia per l'analisi dell'indagine campionaria svolta presso le imprese toscane riconducibili alle ICT (capp. 4 e 5). A questo fine saranno esaminati vari aspetti, ed in primo luogo i dati relativi alla specializzazione produttiva della Toscana (§ 2.2), in quanto la composizione settoriale delle imprese e dell'occupazione fornisce indicazioni utili sia per valutare la consistenza del settore ICT toscano relativamente alle altre Regioni italiane, sia per formulare ipotesi circa la domanda effettiva e potenziale di tecnologie e servizi ICT da parte del sistema economico toscano nel suo complesso.

In secondo luogo, sarà fornita una valutazione sintetica del capitale umano toscano (§ 2.3), con lo scopo di valutarne le relazioni con le caratteristiche del sistema produttivo regionale e, alla luce di queste, i vincoli o le opportunità di crescita quali-quantitativa del settore delle ICT, influenzate dalla maggiore o minore disponibilità di risorse umane qualificate.

In terzo luogo, saranno presentati i dati relativi alla diffusione delle tecnologie informatiche e telematiche in Toscana, sia presso i privati che presso le imprese (§ 2.4). Ciò consentirà di valutare più nel dettaglio la domanda espressa dalle imprese regionali. Inoltre, sebbene non sembri potersi ipotizzare una proporzione tra livello di diffusione delle ICT tra la popolazione regionale e livello di sviluppo delle imprese toscane – in quanto la parte maggioritaria della domanda è soddisfatta da imprese di

ambito nazionale o internazionale –, gli indicatori relativi a questo aspetto forniscono comunque una misura del grado di apertura della società toscana nei confronti delle tecnologie informatiche e telematiche, e quindi un segnale sulla capacità ricettiva allo sviluppo di iniziative imprenditoriali ad esse collegate dell'ambiente.

Attraverso l'uso delle fonti relative ai brevetti registrati in Toscana, si analizzerà poi la specializzazione del sistema innovativo toscano nelle tecnologie legate alle ICT. Inoltre, sulla base dei dati sui finanziamenti ministeriali per la ricerca, si valuterà anche l'impegno del sistema universitario toscano in quest'area scientifica. L'analisi di questi indicatori consentirà così di fornire un quadro del livello della ricerca toscana in questo settore (§ 2.5).

Infine, sono esaminati alcuni dati relativi al rapporto tra ICT e politiche pubbliche che rivestono un ruolo fondamentale nello sviluppo del mercato di questi servizi. L'analisi è stata effettuata sia esaminando alcuni indicatori relativi al livello di informatizzazione dell'amministrazione regionale (§ 2.6), sia effettuando una rilevazione comparata sulla disponibilità di servizi avanzati sul sito ufficiale della Regione Toscana (§ 2.7). I dati presentati consentiranno così una prima valutazione dell'impegno profuso dall'amministrazione regionale toscana, che sarà successivamente approfondito, in relazione alle infrastrutture telematiche di rete, nel capitolo 3.

2.2 La specializzazione produttiva della Toscana

I dati del Censimento Intermedio Istat del 1996 (tabella 1) mostrano come la struttura produttiva toscana si caratterizzi in primo luogo per una presenza leggermente superiore di posti di lavoro nel settore industriale (sottosezioni Istat DA-DN) rispetto al totale nazionale, con il 37,7% contro il 35,4%; e per un peso percentuale più forte delle imprese industriali (19,8 % sul totale contro il 15,7% nazionale).

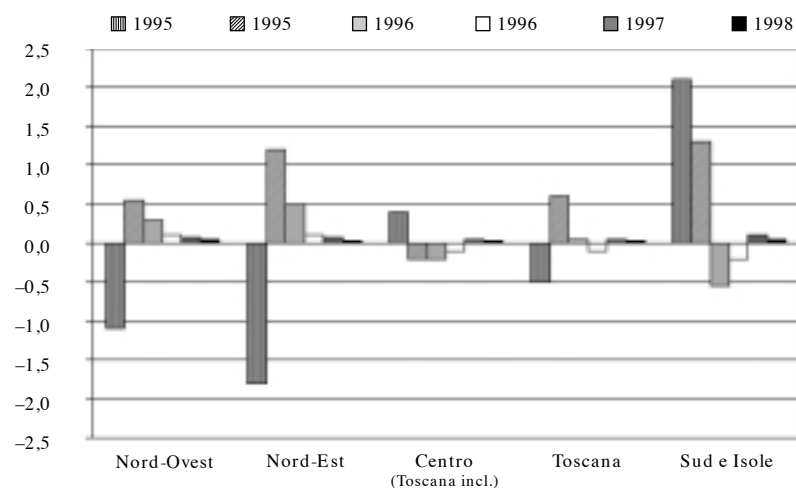
La dimensione media delle imprese toscane è inferiore a quella nazionale, sia nel complesso (3,6 addetti contro 3,9), sia nella stragrande maggioranza dei settori – fanno eccezione l'estrazione di minerali non energetici (CB), il commercio (G), gli alberghi e ristoranti (H), l'intermediazione monetaria e finanziaria (J), gli altri servizi pubblici, sociali e personali (O).

Tabella 1. Distribuzione settoriale delle imprese e degli addetti nell'industria e nei servizi: Toscana e Italia a confronto, anno 1996

COD.	SOTTOSEZIONE	TOSCANA				ITALIA						
		Imprese		Addetti imprese		Imprese		Addetti imprese				
		v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%			
CA	Estrazione di minerali energetici	353	0,1	3.078	0,3	—	—	31	0,0	7.725	0,1	249,2
CB	Estraz. di minerali non energetici	—	—	—	—	—	—	4.208	0,1	30.811	0,2	7,3
DA	Indust. alimentari, delle bevande e del tabacco	3.869	1,4	22.241	2,3	5,7	5,7	69.826	2,0	457.052	3,3	6,5
DB	Indust. tessili e dell'abbigliamento	14.749	5,5	88.906	9,1	6,0	6,0	81.448	2,3	695.361	5,0	8,5
DC	Indust. conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle	6.556	2,4	55.070	5,7	8,4	8,4	24.392	0,7	231.659	1,7	9,5
DD	Indust. del legno e dei prod. in legno	3.704	1,4	12.516	1,3	3,4	3,4	48.776	1,4	170.227	1,2	3,5
DE	Indust. della carta; stampa ed editor.	2.272	0,8	18.171	1,9	8,0	8,0	30.983	0,9	261.314	1,9	8,4
DF	Fabbric. di coke, raffin. di petrolio	27	0,0	475	0,0	17,6	17,6	443	0,0	27.575	0,2	62,2
DG	Fabbric. di prodotti chimici	414	0,2	11.728	1,2	28,3	28,3	6.045	0,2	215.354	1,6	35,6
DH	Fabbric. di art. in gomma e plastica	726	0,3	8.687	0,9	12,0	12,0	13.288	0,4	198.532	1,4	14,9
DI	Fabbric. di prodotti in minerali non metalliferi	2.841	1,1	23.865	2,5	8,4	8,4	26.757	0,8	250.109	1,8	9,3
DJ	Prod. di metallo e di prod. in metallo	5.091	1,9	33.319	3,4	6,5	6,5	93.694	2,7	755.104	5,5	8,1
DK	Fabbricaz. macchine ed apparecchi meccanici	2.526	0,9	25.885	2,7	10,2	10,2	39.446	1,1	553.051	4,0	14,0
DL	Fabbric. macchine e apparecchi. elettriche ed ottiche	2.979	1,1	15.191	1,6	5,1	5,1	52.012	1,5	455.882	3,3	8,8
DM	Fabbricaz. di mezzi di trasporto	535	0,2	15.204	1,6	28,4	28,4	5.864	0,2	297.838	2,2	50,8
DN	Altre industrie manifatturiere	7.069	2,6	35.485	3,6	5,0	5,0	58.267	1,7	318.506	2,3	5,5
E	Produzione e distribuz. di energia elettrica, gas e acqua	100	0,0	2.698	0,3	27,0	27,0	1.985	0,1	163.047	1,2	82,1
F	Costruzioni	33.403	12,4	92.555	9,5	2,8	2,8	440.824	12,5	1.351.058	9,8	3,1
G	Commercio ingrosso e dettaglio; riparazioni	86.457	32,1	224.892	23,1	2,6	2,6	1.227.679	34,9	2.979.637	21,6	2,4
H	Alberghi e ristoranti	15.681	5,8	60.001	6,2	3,8	3,8	211.573	6,0	724.311	5,3	3,4
I	Trasporti, magazzin. e comunic.	10.957	4,1	42.127	4,3	3,8	3,8	156.148	4,4	1.090.284	7,9	7,0
J	Intermediaz. monetaria e finanz.	4.439	1,6	42.433	4,4	9,6	9,6	63.003	1,8	559.814	4,1	8,9
K	Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca	50.085	18,6	104.321	10,7	2,1	2,1	667.996	19,0	1.557.051	11,3	2,3
O	Altri servizi pubblici, sociali e personali	14.299	5,3	33.725	3,5	2,4	2,4	196.728	5,6	441.666	3,2	2,2
	TOTALE	269.132	100,0	972.573	100,0	3,6	3,6	3.521.416	100,0	13.792.968	100,0	3,9

Fonte: Istat, Censimento Intermedio 1996.

Figura 1. Differenza della distribuzione percentuale delle imprese toscane per classi di addetti rispetto alla distribuzione nazionale, anno 1996



Particolarmente evidente è la differenza nella dimensione media dell'industria (sottosezioni Istat DA-DN), pari a 6,9 addetti contro 8,9; mentre più vicini al dato nazionale sono i settori dei servizi (sottosezioni E, G-O), con 2,8 contro 3,0, e delle costruzioni (sottosezione F), con 2,8 contro 3,1.

Se si osserva il confronto tra la distribuzione per classe dimensionale delle imprese della Toscana e quella nazionale (figura 1), si nota come tale effetto complessivo è dovuto alla minore presenza di imprese con più di 20 addetti, caratteristica che la differenzia rispetto alle Regioni sia del Nord-Est che del Nord-Ovest, avvicinandola a quelle centro-meridionali. Nel corso del periodo 1991-1996, comunque, la base industriale toscana si è ristretta sia dal punto di vista occupazionale (-4,0% di addetti nelle imprese e -4,4% nelle unità locali), che del numero di imprese ed unità locali (-4,8% e -4,4% rispettivamente). La crescita occupazionale nei servizi non è riuscita a compensare questo calo, per cui il numero dei posti di lavoro è diminuito sia nelle imprese che nelle unità locali (tabella 2).

La tabella 3 riporta i valori dell'indice di specializzazione produttiva relativa della Toscana, rispetto ai valori nazionali, calcolato in base agli addetti dichiarati dalle imprese nel 1996. L'indice è calcolato come rapporto di rapporti: a numeratore il rapporto tra addetti toscani e nazionali in un dato settore; a

Tabella 2. Imprese, unità locali, addetti in Toscana: variazione percentuale tra il 1991 ed il 1996

Comparto	Imprese	Addetti imprese	Unità locali	Addetti unità locali
Industria	-4,8	-4,0	-4,4	-6,2
Servizi	7,9	2,0	7,2	0,4
Costruzioni	21,4	5,1	12,4	2,5
TOTALE	6,5	-0,1	5,3	-2,0

Fonte: Istat, Censimento Intermedio 1996.

Tabella 3. Indice di specializzazione produttiva della Toscana rispetto all'Italia per sottosezioni Istat, anno 1996 (base: addetti)

Cod.	Sottosezione	Indice specializz. produttiva
DC	Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle	3,37
DB	Industrie tessili e dell'abbigliamento	1,81
DN	Altre industrie manifatturiere	1,58
CB	Estrazione di minerali non energetici	1,42
DI	Fabbricazione di prodotti in minerali non metalliferi	1,35
H	Alberghi e ristoranti	1,17
O	Altri servizi pubblici, sociali e personali	1,08
G	Commercio ingrosso e dettaglio; riparazioni	1,07
J	Intermediazione monetaria e finanziaria	1,07
DD	Industria del legno e dei prodotti in legno	1,04
DE	Industria della carta; stampa ed editoria	0,99
F	Costruzioni	0,97
K	Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca	0,95
DG	Fabbricazione di prodotti chimici	0,77
DM	Fabbricazione di mezzi di trasporto	0,72
DA	Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	0,69
DK	Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici	0,66
DJ	Produzione di metallo e di prodotti in metallo	0,63
DH	Fabbricazione di articoli in gomma e plastica	0,62
I	Trasporti, magazzino e comunicazioni	0,55
DL	Fabbricaz. macchine e apparecchiature elettriche ed ottiche	0,47
DF	Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio	0,24
E	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	0,23
CA	Estrazione di minerali energetici	0,00

Fonte: Istat, Censimento Intermedio 1996.

denominatore quello tra addetti toscani e nazionali totali. Secondo la definizione dell'indice, quindi, i valori superiori

all'unità per un dato settore indicano che nel sistema economico toscano è presente una specializzazione per il settore in questione, poiché ciò indica che il peso occupazionale del settore toscano sul settore nazionale è superiore al peso occupazionale complessivo dell'economia toscana su quella italiana. Quanto maggiore sarà tale peso – e quindi maggiore la specializzazione –, tanto più alto sarà il valore dell'indice, che non presenta limiti superiori.

Per quanto riguarda la Toscana (tabella 4), emerge con chiarezza l'elevata specializzazione nei settori manifatturieri tradizionali che hanno caratterizzato il decollo dell'industrializzazione leggera toscana: industria delle pelli (DC); industria tessile (DB); altre industrie manifatturiere (DN) – in particolare per la produzione di mobili e di oggetti in metalli preziosi. Altri punti di forza risiedono nell'estrazione di minerali non energetici (CB) e nella lavorazione dei minerali non metalliferi (DI), entrambi collegati alla tradizione estrattiva e manifatturiera del marmo nelle province apuane; e nel settore alberghiero e ristorativo (H), da ricollegare ai flussi turistici nazionali ed internazionali, che possono contribuire a spiegare anche la debole specializzazione in altri comparti dei servizi, come il commercio (G) e l'intermediazione monetaria e finanziaria (J). La Toscana risulta invece de-specializzata in un ampio numero di settori industriali, ed in particolare nelle industrie meccaniche e dei mezzi di trasporto (DK, DM), oltre che in un settore ad elevata potenzialità occupazionale, come quello delle attività immobiliari, noleggio ed informatica (K).

Se si considerano nel dettaglio i settori oggetto dell'indagine diretta presentata nei successivi capitoli 4 e 5, che rappresentano la migliore approssimazione disponibile per identificare il settore delle ICT toscano, la debolezza del sistema produttivo rispetto ai settori più avanzati risulta confermata. I valori dell'indice di specializzazione produttiva nei settori della fabbricazione di elaboratori (Istat 30), della fabbricazione di apparecchiature per le comunicazioni (Istat 32), delle telecomunicazioni (Istat 64.2), dell'informatica ed attività connesse (Istat 72) sono pari, per la Toscana, rispettivamente a 0,36, 0,56, 0,75 e 0,76. La Toscana risultava quindi de-specializzata, fino al 1996, sia nel complesso del settore delle ICT che nelle sue principali branche.

Per misurare più accuratamente l'impatto che la *dimensione tecnologica* ha sulla struttura dell'economia toscana si è proceduto a classificare le imprese industriali toscane utilizzando

Tabella 4. Distribuzione delle imprese e degli addetti nell'industria per settore della classificazione Pavitt: Toscana ed Italia a confronto, anno 1996

Settore Pavitt	TOSCANA			
	Imprese		Addetti imprese	
	v.a.	%	v.a.	%
Economie di scala	7.454	14,4	77.733	21,5
Fornitori specializzati	3.415	6,6	31.808	8,8
<i>Science based</i>	388	0,7	10.792	3,0
Tradizionali	40.572	78,3	241.062	66,7
TOTALE	51.829	100,0	361.395	100,0

Settore Pavitt	ITALIA			
	Imprese		Addetti imprese	
	v.a.	%	v.a.	%
Economie di scala	97.837	18,6	1.398.849	29,2
Fornitori specializzati	57.393	10,9	669.805	14,0
<i>Science based</i>	8.032	1,5	281.971	5,9
Tradizionali	364.114	69,0	2.435.326	50,9
TOTALE	527.376	100,0	4.785.951	100,0

la tassonomia proposta da Pavitt (1984). Si sono quindi raggruppati i settori di attività economica Istat, seguendo le indicazioni contenute in Filippini (1993), secondo le 4 tipologie individuate da Pavitt sulla base delle caratteristiche tecnologiche: 1) i settori tradizionali, che hanno un'attività di Ricerca e Sviluppo (R&S) limitata e sono acquirenti di tecnologie di processo e di materiali da altri settori; 2) i settori *science based*, i cui *input* innovativi derivano da R&S interna – con ampio scambio con istituzioni universitarie e di ricerca –, e producono innovazioni in un ampio spettro di settori; 3) fornitori specializzati, prevalentemente del comparto meccanico, che concentrano la propria attività innovativa sulla produzione personalizzata, occupando mercati di nicchia; 4) i settori ad economia di scala, che presentano dimensioni superiori e concentrano la propria attività innovativa sull'introduzione di tecnologie *cost e labour saving*.

La Toscana, conformemente alla specializzazione produttiva sopra esaminata, presenta una quota nettamente più elevata, rispetto al dato nazionale, di occupazione industriale nel set-

tore tradizionale (66,7% contro 50,9%), a scapito delle altre tipologie (tabella 4). Particolarmente bassa la quota di occupazione industriale in imprese *science based*, che pesano per circa la metà rispetto all'incidenza nazionale (3% contro 5,9%). Una distribuzione sostanzialmente analoga si registra anche per le imprese: quelle tradizionali coprono in Toscana ben il 78,3% delle imprese industriali, contro il 69% nazionale; le imprese *science based* rappresentano invece appena lo 0,7% del totale.

Questi dati sono confermati se si guarda alla presenza di imprese ed addetti nel settore della ricerca e sviluppo sperimentale (tabella 5). La Toscana si colloca infatti in decima posizione (1,67 di addetti per 10.000 abitanti), anche se con valori superiori a quelli di Veneto (1,02) ed Emilia-Romagna (1,56).

Le diverse fonti mostrano quindi, nel complesso, un apparato industriale concentrato su un insieme limitato di settori tradizionali e sottoposto ad un progressivo ridimensionamento occupazionale, solo parzialmente compensato dalla crescita dei servizi; e con un andamento congiunturale debole, che colloca la Toscana su un sentiero di sviluppo differente rispetto alle aree forti della "Terza Italia".

Questo quadro aggregato, che mostra chiaramente i principali punti di debolezza del sistema toscano, deve essere comunque interpretato alla luce di alcune cautele. Come sottolineato in Cavalieri (1999), in primo luogo, l'economia regionale è la risultante di componenti territoriali molto diversificate; oltre a ciò, occorre considerare anche il diverso andamento dell'industria e dei servizi. La crescente terziarizzazione del sistema economico toscano è stata infatti rilevata a più riprese da diverse fonti (Cavalieri, 1999; Irpet, 2001; ORML, 2000; SL 2001), che evidenziano il peso occupazionale crescente delle attività dei servizi.

Se pure appare condivisibile l'interpretazione di lungo periodo avanzata in Cavalieri (1999) – secondo cui le difficoltà del settore industriale hanno spinto ad un maggiore impiego di risorse umane e materiali in attività meno esposte alla concorrenza esterna, come quelle dei servizi –, l'andamento molto positivo degli anni più recenti – ed in particolare nel 2001 (Irpet, 2001) – induce a chiedersi se si stia affermando uno spostamento verso attività più innovative, legate in particolare ai servizi a supporto dell'innovazione industriale ed a quelli legati alle ICT.

Nel biennio 1999-2000, infatti, il terziario ha rappresentato il fulcro di una nuova espansione dell'occupazione in Toscana – mentre nel periodo 1995-1998 lo sviluppo del settore dei

Tabella 5. Imprese ed addetti attivi nella ricerca e sviluppo sperimentale, settore scienze naturali e ingegneria, anno 1997

Regione	Totale imprese	Imprese ogni 10.000 abitanti	Totale addetti	Addetti ogni 10.000 abitanti
Piemonte	236	0,55	2.792	6,50
Valle d'Aosta	6	0,50	8	0,67
Lombardia	626	0,70	3.561	3,97
Liguria	169	1,03	437	2,65
Trentino-Alto Adige	59	0,64	83	0,90
Veneto	245	0,55	456	1,02
Friuli-Venezia Giulia	94	0,79	365	3,08
Emilia-Romagna	332	0,84	616	1,56
Toscana	457	0,99	771	1,67
Umbria	117	1,41	180	2,17
Marche	137	0,95	167	1,15
Lazio	495	0,95	1.830	3,50
Abruzzo	95	0,75	381	2,99
Molise	40	1,21	43	1,30
Campania	417	0,72	1.650	2,85
Puglia	181	0,44	421	1,03
Basilicata	63	1,03	221	3,63
Calabria	126	0,61	134	0,65
Sicilia	451	0,88	711	1,39
Sardegna	115	0,69	296	1,78
– Nord-Ovest	1.037	0,69	6.798	4,52
– Nord-Est	730	0,69	1.520	1,45
– Centro (Toscana incl.)	1.206	0,99	2.948	2,43
– Toscana	457	0,99	771	1,67
– Sud e Isole	1.488	0,71	3.857	1,84
ITALIA	4.461	0,76	15.123	2,58

Fonte: Istat.

servizi, come abbiamo visto, aveva solo debolmente compensato la perdita di posti di lavoro nell'industria – (Irpet, 2001). Questa nuova dinamica ha suggerito l'ipotesi – avanzata, ad esempio, in SL (2001) – di rilevanti mutamenti strutturali nel settore terziario toscano, che starebbe perdendo le proprie connotazioni di "settore rifugio", centrato sulle attività legate al commercio al dettaglio ed al turismo, specializzandosi maggiormente in attività avanzate ad elevata potenzialità occupazionale.

La solidità della crescita occupazionale nel terziario toscano e la portata dei mutamenti strutturali all'interno di questo settore potranno essere verificate soltanto nei prossimi anni. Come prima approssimazione, è possibile citare l'andamento molto positivo del settore delle *Information and Communication Technologies* in Toscana, evidenziata nel capitolo 5 del presente volume: i dati mostrano, durante il biennio 1999-2000, una crescita occupazionale del 23,7%. Nell'ambito della presente indagine l'ipotesi di una nuova fase dello sviluppo toscano, centrata sui servizi avanzati, sarà sottoposta a verifica, con l'intento di approfondire anche la *qualità* dell'occupazione creata dalle imprese del settore (cap. 5).

2.3 Il capitale umano in Toscana

Il dibattito sul valore economico delle capacità e competenze professionali accumulabili da parte dei lavoratori, e sulla relazione di queste con i processi di istruzione scolastica, risale all'economia classica. Gli sviluppi più recenti dell'economia dello sviluppo hanno collegato l'istruzione alla capacità di generare attività innovativa, presupponendo che una buona dotazione di capitale umano possa innalzare i livelli di produttività. Il livello del capitale umano viene considerato come il frutto di un processo di accumulazione di abilità che, una volta acquisite, possono essere applicate a diverse tecnologie produttive, innescando circoli virtuosi capaci di generare ulteriori avanzamenti. In questo paragrafo si cercherà quindi di fornire un quadro complessivo del capitale umano toscano, misurato attraverso gli indicatori *standard* sull'istruzione,¹ al fine di valutare vincoli ed opportunità per la crescita futura dei settori *knowledge intensive*, tra i quali le ICT.

Nel quadro delle Regioni italiane la Toscana si colloca tra quelle con il più elevato tasso di scolarità nelle scuole superiori – dato dal rapporto percentuale tra allievi delle scuole superiori e popolazione di pari età – (tabella 6).

A partire dal 1993 la Toscana occupa infatti stabilmente la quinta posizione, dopo Liguria, Umbria, Marche e Friuli-Venezia Giulia, con valori superiori a quelli delle cinque Regioni più ricche in termini di PIL *pro capite* (Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto).

L'incremento nel tasso di scolarità tra il 1985 ed il 1998 è stato superiore a quello complessivo del Centro e del Nord-Ovest (+46,3% *versus* 39,6% e +45% rispettivamente), consentendo alla

Tabella 6. Tasso di scolarità nelle scuole secondarie superiori, anni 1985-1998

Regione	'85/86	'86/87	'87/88	'88/89	'89/90	'90/91	'91/92	'92/93*	'93/94	'94/95	'95/96	'96/97	'97/98	Incr. % '85/98
Piemonte	57,7	59,5	61,3	63,7	65,5	68,2	70,6	n. d.	77,1	80,6	82,8	83,9	84,5	46,5
Valle d'Aosta	52,2	54,3	57,0	60,9	63,0	65,4	67,3	n. d.	73,6	77,3	81,3	83,8	85,4	63,6
Lombardia	55,9	58,0	60,1	63,3	64,9	66,6	69,0	n. d.	75,4	78,3	80,0	81,2	81,5	45,9
Liguria	69,4	70,9	72,7	74,7	76,6	79,7	82,6	n. d.	92,0	94,8	95,6	96,9	96,7	39,2
Trentino-Alto Adige	46,2	49,0	52,1	54,1	56,4	58,7	60,8	n. d.	65,9	67,6	67,6	69,0	69,9	51,2
Veneto	54,3	56,5	59,1	62,9	64,6	67,5	70,2	n. d.	77,7	80,7	82,4	83,8	84,8	56,1
Friuli-Venezia Giulia	65,0	66,9	69,4	71,5	74,1	76,5	79,5	n. d.	88,4	91,3	93,3	94,0	95,6	47,1
Emilia-Romagna	65,7	67,5	69,9	71,7	73,6	72,1	77,8	n. d.	85,8	88,8	91,1	92,4	93,0	41,6
Toscana	64,5	66,5	68,5	70,8	73,2	76,1	78,8	n. d.	86,7	90,1	92,6	93,6	94,4	46,3
Umbria	73,0	75,1	77,7	79,6	80,9	83,6	86,2	n. d.	91,5	94,7	95,6	97,3	96,5	32,3
Marche	66,2	68,6	70,8	73,1	72,8	78,4	81,6	n. d.	87,3	90,4	93,4	93,8	95,7	44,4
Lazio	68,6	69,3	70,6	73,5	74,5	77,0	79,5	n. d.	86,1	89,2	89,8	91,9	93,2	35,7
Abruzzo	63,6	65,5	67,8	70,2	73,7	76,8	79,8	n. d.	84,4	87,1	89,1	90,3	91,9	44,4
Molise	58,2	60,4	63,5	66,3	69,5	72,2	74,9	n. d.	n. d.	84,0	85,1	88,4	90,1	54,7
Campania	52,2	53,5	55,1	57,1	59,5	61,6	63,9	n. d.	67,5	69,8	71,3	73,6	74,8	43,2
Puglia	50,5	52,3	54,2	56,6	58,8	61,0	63,3	n. d.	66,9	69,8	72,2	75,1	77,3	53,0
Basilicata	59,1	60,5	62,9	65,3	70,1	72,2	76,2	n. d.	80,2	82,2	87,7	90,8	92,3	56,1
Calabria	55,0	56,9	58,7	61,2	63,0	65,8	68,7	n. d.	n. d.**	74,4	77,0	78,7	80,4	46,2
Sicilia	50,6	52,0	53,7	55,7	58,3	60,0	62,5	n. d.	n. d.**	67,8	70,3	72,8	74,8	47,9
Sardegna	56,2	58,3	60,8	64,3	68,3	71,2	74,5	n. d.	81,4	83,8	86,3	90,8	93,8	67,1
- Nord-Ovest	57,7	59,7	61,7	64,6	66,2	68,3	70,7	n. d.	77,4	80,4	82,2	83,4	83,7	45,0
- Nord-Est	58,6	60,7	63,3	66,1	68,0	69,3	73,0	n. d.	80,5	83,3	85,0	86,2	87,1	48,7
- Centro (Toscana incl.)	67,4	68,7	70,4	73,0	74,4	77,3	80,1	n. d.	86,8	90,1	91,5	93,0	94,1	39,6
- Toscana	64,5	66,5	68,5	70,8	73,2	76,1	78,8	n. d.	86,7	90,1	92,6	93,6	94,4	46,3
- Sud e Isole	53,0	54,6	56,4	58,7	61,3	63,5	66,1	n. d.	70,9	72,3	74,5	77,0	78,8	48,8
ITALIA	57,7	59,4	61,4	63,9	66,0	68,1	70,8	n. d.	77,7	78,9	80,8	82,6	83,8	45,3

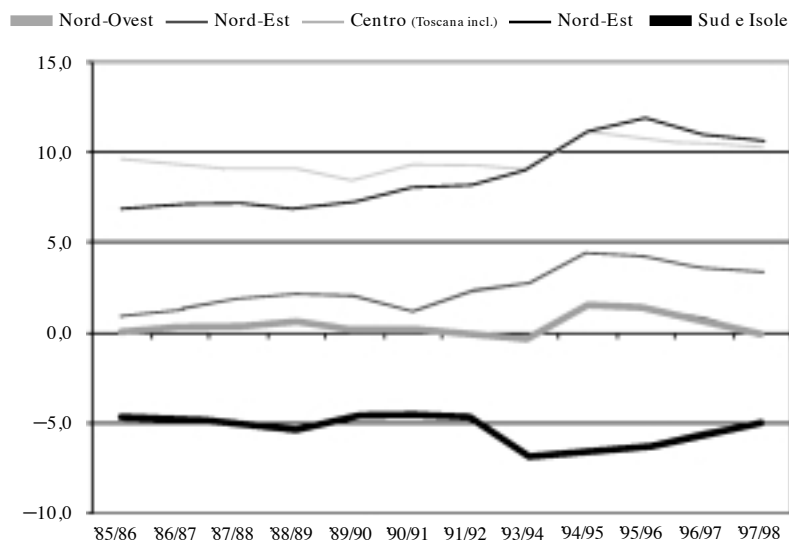
* Dato non disponibile per la mancanza dei valori della popolazione residente per fasce di età relativi al 1993.

** Dato non disponibile per la mancanza dei valori della popolazione residente per fasce di età in alcuni Comuni.

FONTE: nostre elaborazioni su dati Istat.

Toscana di sopravanzare stabilmente l'Emilia-Romagna ed il Lazio. Inoltre la differenza tra il tasso di scolarità toscano e quello nazionale è cresciuta nello stesso periodo, superando il 10% (figura 2). La Toscana ha seguito un andamento positivo simile a quello del Nord-Est, anche se su livelli più alti, mentre il Nord-Ovest è rimasto su valori prossimi a quelli nazionali ed il Sud ha mantenuto invariato il proprio *gap*.

Figura 2. Tasso di scolarità superiore: differenziale rispetto al valore nazionale delle ripartizioni geografiche e della Toscana, anni 1985-1998



A questo proposito è da notare, comunque, che tra le Regioni che hanno aumentato maggiormente il proprio tasso di scolarità, si trovano Regioni meridionali (Sardegna, Basilicata, Molise, Puglia), oltre che settentrionali (Valle d'Aosta, Veneto, Trentino-Alto Adige). Inoltre, alla fine del periodo considerato, alcune Regioni meridionali (Abruzzo, Molise, Basilicata, Sardegna) presentano valori ampiamente superiori alla media nazionale ed in ogni caso superiori al 90%.

A fronte di una elevata propensione alla scolarità superiore, la Toscana si caratterizza per una presenza di laureati inferiore

a quella della maggior parte delle Regioni centro-settentrionali (tabella 7). Nel 1991 questi erano pari al 4,3% della popolazione residente, collocando la Toscana addirittura in dodicesima posizione – dopo Lazio, Liguria, Umbria, Emilia-Romagna, Abruzzo, Marche, Calabria, Molise, Sicilia, Campania, Lombardia –, con valori inferiori al dato nazionale (4,47%). La Toscana si differenziava così dalle altre Regioni centrali, tutte attestate su valori più elevati, e mostrava un valore in linea con quello del Nord-Ovest (4,29%). Oltre a ciò, la diffusione dell'istruzione universitaria in Toscana aveva subito un rallentamento nel decennio intercensuario 1981-1991, in controtendenza rispetto al panorama nazionale: il tasso di laureati sulla popolazione gio-

Tabella 7. Rapporto tra laureati residenti e popolazione residente, anni 1991 e 2000

Regione	% laureati su residenti 1991	% laureati su residenti 2000	Variazione 1991-2000
Piemonte	3,80	5,07	1,27
Valle d'Aosta	3,45	4,40	0,95
Lombardia	4,38	5,61	1,23
Liguria	5,13	6,36	1,23
Trentino-Alto Adige	3,44	4,07	0,63
Veneto	3,66	4,87	1,21
Friuli-Venezia Giulia	3,93	5,17	1,24
Emilia-Romagna	4,78	6,21	1,43
Toscana	4,30	5,45	1,15
Umbria	4,89	5,29	0,40
Marche	4,63	6,01	1,38
Lazio	6,61	7,33	0,72
Abruzzo	4,69	4,73	0,04
Molise	4,54	4,25	-0,29
Campania	4,44	4,68	0,24
Puglia	3,60	4,41	0,81
Basilicata	3,70	3,09	-0,61
Calabria	4,55	4,94	0,39
Sicilia	4,48	4,77	0,29
Sardegna	3,78	4,25	0,47
– Nord-Ovest	4,29	5,53	1,24
– Nord-Est	4,09	5,33	1,24
– Centro (Toscana incl.)	5,48	6,41	0,93
– Toscana	4,30	5,45	1,15
– Sud e Isole	4,24	4,59	0,35
ITALIA	4,47	5,32	0,85

FONTE: Istat.

vanile (25-35 anni) è diminuito dal 7,7% del 1981 al 6,5% del 1991 (Cavaliere, 1999: 81-82).

I dati Istat aggiornati al 2000 (tabella 8) mostrano un notevole recupero di posizioni della Toscana, che passa dalla dodicesima alla sesta posizione, attestandosi su valori leggermente superiori alla media nazionale (5,45% contro 5,32%). Un'attenta considerazione dei dati mostra però come questo recupero avvenga a scapito di alcune Regioni meridionali (Abruzzo, Molise, Campania, Calabria, Sicilia) e dell'Umbria, mentre il divario rispetto al Nord-Ovest ed al Nord-Est aumenta. L'incremento nella quota di laureati è infatti per la Toscana pari all'1,15%, mentre le due ripartizioni settentrionali aumentano entrambe dell'1,24%. In particolare, la quota dei laureati in Toscana aumenta a ritmi inferiori rispetto a quelli delle maggiori Regioni settentrionali (Piemonte, Lombardia, Liguria, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna).

Questa tendenza è spiegabile alla luce delle caratteristiche della domanda di lavoro e del fabbisogno professionale espressi da ampi segmenti dell'economia toscana: le molteplici analisi effettuate dal Ciriec (ORML-Ciriec, 1999; Ciriec-Provincia di Prato, 2000; Ciriec-Provincia di Firenze, 2000a; 2000b) hanno evidenziato come le esigenze delle imprese, sia nell'industria che nei servizi, siano centrate su mansioni di carattere esecutivo, per le quali il possesso del diploma secondario è più che sufficiente.

In conseguenza della debolezza della domanda di competenze legate all'istruzione universitaria, le decisioni di investimento delle famiglie possono subire un rallentamento, essendo motivate più da considerazioni di *status* che da una logica di investimento economico (Cavaliere, 1999: 174). In altri termini, la presenza di elevate opportunità di lavoro per i diplomati può rendere sfavorevole il rapporto costi-benefici dell'istruzione universitaria, disincentivando la prosecuzione degli studi. Per la Toscana è evidente, quindi, il rischio di un progressivo impoverimento relativo del capitale umano rispetto alle Regioni più sviluppate, con conseguenze potenzialmente pericolose per lo sviluppo futuro; ciò è tanto più vero in quanto la debolezza dell'istruzione in Toscana sembra coinvolgere con particolare rilievo l'istruzione tecnica, sia superiore che universitaria (SL-DSE, 2002). La limitata disponibilità di risorse umane qualificate potrebbe in particolare rappresentare un vincolo per lo sviluppo a breve e medio termine di prodotti e servizi ad elevata tecnologia, quali quelli delle ICT.

2.4 La diffusione delle ICT in Toscana presso consumatori ed imprese

La ricettività della popolazione toscana verso le nuove tecnologie può essere misurata, con una certa approssimazione, attraverso il tasso di diffusione dei principali beni o servizi collegati al settore delle ICT. Nella tabella 8 è riportata, per il biennio 1998-1999, la quota percentuale di famiglie che possiede un *personal*

Tabella 8. Famiglie che dichiarano di possedere beni durevoli di ICT (per 100 famiglie della stessa area), anni 1998-1999

Regione	Personal computer		Abbonamento ad Internet		Telefono cellulare	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999
Piemonte	18,4	22,2	3,8	8,6	41,4	53,9
Valle d'Aosta	17,3	19,8	4,2	7,0	40,6	55,9
Lombardia	23,3	23,6	3,9	8,4	46,1	60,7
Liguria	15,5	26,3	3,5	8,6	36,9	49,8
Trentino-Alto Adige	23,0	23,3	3,9	8,6	33,9	58,2
Veneto	20,6	23,5	3,6	7,7	40,4	50,2
Friuli-Venezia Giulia	23,2	18,7	4,6	7,7	37,2	50,1
Emilia-Romagna	21,2	21,5	5,0	8,4	48,5	58,7
Toscana	20,7	23,6	4,2	9,8	50,4	62,4
Umbria	21,7	23,8	4,0	9,4	49,0	59,9
Marche	18,0	22,4	2,7	9,0	45,5	57,4
Lazio	19,0	25,1	4,7	11,2	49,7	62,6
Abruzzo	15,1	19,4	1,6	5,9	40,4	56,1
Molise	14,2	17,4	1,6	3,4	34,3	48,9
Campania	17,8	17,6	2,5	4,9	38,9	51,3
Puglia	14,8	16,3	2,5	5,1	40,6	50,8
Basilicata	15,3	15,4	2,5	2,9	39,5	46,0
Calabria	13,9	14,0	2,0	3,6	38,4	48,9
Sicilia	11,7	13,6	2,0	4,7	38,2	49,3
Sardegna	18,5	20,0	2,7	7,6	38,6	52,6
– Nord-Ovest	18,6	23,0	3,9	8,2	41,3	55,1
– Nord-Est	22,0	21,8	4,3	8,1	40,0	54,3
– Centro (Toscana incl.)	19,9	23,7	3,9	9,9	48,7	60,6
– Toscana	20,7	23,6	4,2	9,8	50,4	62,4
– Sud e Isole	15,2	16,7	2,2	4,8	38,6	50,5
ITALIA	18,2	20,4	3,3	7,1	41,4	54,2

FONTE: Istat.

computer, un abbonamento ad un *Internet Service Provider*, o un telefono cellulare. Rispetto a tutti questi indicatori la Toscana mostra una dinamica positiva: sono superiori al dato nazionale, ed in crescita, i valori relativi sia ai *personal computers* (20,7% nel 1998 e 23,6% nel 1999, contro 18,2% e 20,4%), sia agli abbonamenti Internet (4,2% nel 1998 e 9,8% nel 1999, contro 3,3% e 7,1%), sia ai telefoni cellulari (50,4% nel 1998 e 62,4% nel 1999, contro 41,4% e 54,2%).

Rispetto alle altre Regioni, la Toscana si colloca ai vertici nazionali, insieme al Lazio, per quanto riguarda la diffusione di telefoni cellulari. Estremamente rilevante è anche la crescita degli abbonamenti Internet (+133% tra 1998 e 1999), che ha portato la Toscana dalla quarta alla seconda posizione, alle spalle del Lazio. Più limitata, in paragone, è la diffusione dei *personal computer*, in cui la Toscana si colloca comunque in quarta posizione, dopo Liguria, Lazio e Umbria.

Se la domanda di beni e servizi legati alle ICT da parte delle famiglie toscane appare particolarmente rilevante nel contesto nazionale, non altrettanto si può dire per quella delle imprese. I dati del Censimento Intermedio dell'Istat, riferiti al 1997, mostrano come la diffusione di attrezzature informatiche *hardware* tra le imprese toscane sia appena superiore al dato nazionale: il 35,6% delle imprese ha dichiarato di possederne, a fronte del 35,5% nazionale (tabella 9). Si tratta di un valore sensibilmente inferiore a quelli complessivi del Nord-Ovest e del Nord-Est (39,1%), che colloca la Toscana in settima posizione, alle spalle di Lombardia, Veneto, Liguria, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Emilia-Romagna.

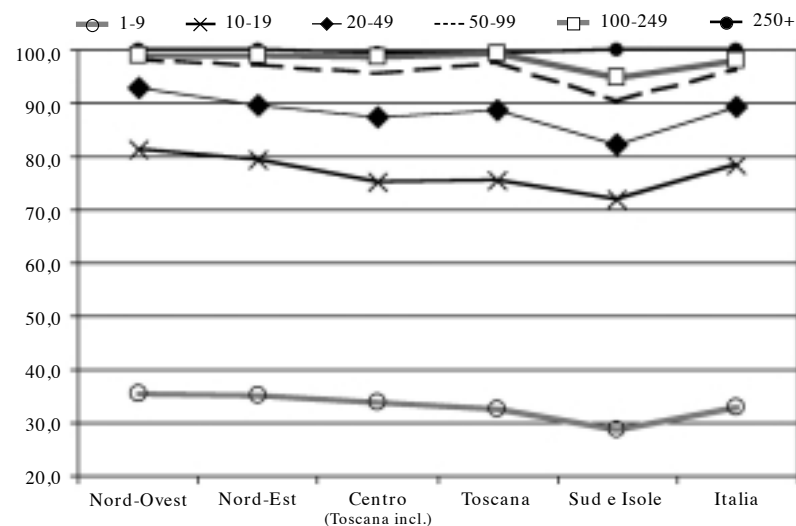
Tabella 9. Incidenza percentuale di imprese che posseggono attrezzature informatiche (*hardware*) per classe di addetti, anno 1997

Regione	CLASSE DI ADDETTI						Totale
	1-9	10-19	20-49	50-99	100-249	>250	
Piemonte	30,7	80,7	93,1	98,1	99,4	100,0	34,1
Valle d'Aosta	32,7	81,0	96,6	100,0	100,0	100,0	35,2
Lombardia	38,2	81,7	93,0	97,9	98,9	100,0	42,2
Liguria	36,8	81,0	93,6	97,7	97,6	100,0	40,5
Trentino-Alto Adige	32,2	80,7	91,0	97,9	100,0	100,0	34,4
Veneto	37,4	83,6	95,2	97,9	99,6	100,0	41,1
Friuli-Venezia Giulia	35,9	76,0	85,7	96,4	99,5	100,0	39,8
Emilia-Romagna	34,0	82,5	93,1	97,8	98,6	100,0	37,6
Toscana	32,6	75,4	88,8	97,5	99,3	99,3	35,6
Umbria	30,9	72,3	86,8	98,6	98,6	100,0	33,7
Marche	31,5	74,0	85,8	95,5	99,2	100,0	35,1
Lazio	36,2	76,6	87,1	92,6	98,1	99,3	37,8
Abruzzo	29,2	71,8	81,5	92,8	97,1	100,0	31,6
Molise	27,7	72,4	88,5	97,7	100,0	100,0	29,5
Campania	27,2	74,1	85,8	89,9	90,9	100,0	28,9
Puglia	27,4	65,4	76,0	82,2	92,3	100,0	29,0
Basilicata	28,7	72,4	88,1	87,9	96,0	100,0	30,3
Calabria	26,7	72,8	82,6	98,4	100,0	100,0	27,7
Sicilia	30,7	72,9	84,3	93,0	99,4	100,0	31,9
Sardegna	33,7	79,4	84,1	96,6	98,4	100,0	35,3
– Nord-Ovest	35,4	81,4	92,9	98,0	99,1	100,0	39,1
– Nord-Est	35,3	79,4	89,7	97,1	99,0	100,0	39,1
– Centro (Toscana incl.)	33,8	75,2	87,5	95,5	98,7	99,4	36,3
– Toscana	32,6	75,4	88,8	97,5	99,3	99,3	35,6
– Sud e Isole	28,7	71,9	82,4	90,3	94,9	100,0	30,3
ITALIA	32,9	78,4	89,4	96,0	98,2	99,9	35,5

FONTE: Istat – Rilevazione “long form” del Censimento Intermedio dell'Industria e dei Servizi 1997.

Se si passa a considerare la dimensione aziendale (figura 3), si nota come il *gap* delle imprese toscane, rispetto alle principali ripartizioni geografiche, si concentri nelle classi medio-basse (10-19 e 20-49 addetti), mentre i valori delle classi maggiori (100-249 e > 250 addetti) sono sostanzialmente in linea con quelli delle aree centro-settentrionali. Data la prevalenza in Toscana di imprese medio-piccole, la limitata diffusione tra queste classi di imprese spiega anche la minore diffusione media sopra richiamata.

Figura 3. Incidenza percentuale delle imprese che hanno utilizzato attrezzature informatiche per classe di addetti e ripartizione geografica, anno 1997



Il *gap* delle imprese toscane nella ricezione delle ICT è ancora più evidente se si considerano i dati censuari relativi all'utilizzo di *software* (tabella 10). La quota di imprese che ha dichiarato di avere utilizzato *software* nel 1997 è per la Toscana pari al 20%, valore inferiore al dato nazionale (21,1%) e soprattutto distante rispetto a quello delle Regioni settentrionali (Nord-Ovest 24%, Nord-Est 23,5%). Nella comparazione regionale la Toscana si colloca addirittura in decima posizione, alle spalle di tutte le maggiori Regioni centro-settentrionali.

L'analisi per classe dimensionale (figura 4) conferma che, anche in questo caso, la minore diffusione delle ICT tra le imprese toscane riguarda le classi dimensionali minori – in particolar modo 10-19 addetti e 20-49 addetti.

La ritardata diffusione delle ICT tra le imprese toscane è in effetti coerente con le caratteristiche generali del sistema toscano, esaminato nel § 2.2. Sembra infatti naturale che il tasso di adozione della maggioranza di piccole imprese toscane, specializzate nei settori industriali legati al sistema-moda, o nelle attività tradizionali di servizio – commercio, ristorazione –, sia abbastanza basso, come mostrato dai dati relativi alle classi dimensionali, che evidenziano il maggiore ritardo delle piccole imprese toscane.

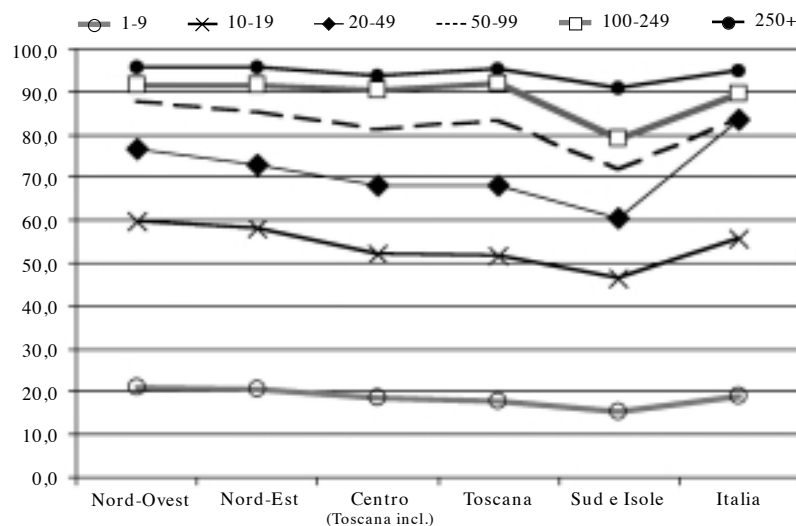
Tabella 10. Incidenza percentuale di imprese che utilizzano software per classe di addetti, anno 1997

Regione	CLASSE DI ADDETTI						Totale
	1-9	10-19	20-49	50-99	100-249	>250	
Piemonte	18,6	58,3	75,9	88,0	90,5	93,3	21,3
Valle d'Aosta	17,9	48,6	74,4	66,1	100,0	n. d.	19,7
Lombardia	22,7	61,1	77,3	88,1	91,7	96,8	26,0
Liguria	20,9	56,3	75,9	80,6	86,3	100,0	23,8
Trentino-Alto Adige	18,4	51,7	70,9	76,5	91,3	91,9	20,0
Veneto	22,3	58,8	76,6	87,2	94,1	98,0	25,4
Friuli-Venezia Giulia	20,7	56,1	69,2	83,9	91,6	93,8	23,9
Emilia-Romagna	19,6	61,3	76,9	88,2	91,8	95,4	22,5
Toscana	17,7	51,7	68,0	83,1	92,0	95,2	20,0
Umbria	17,2	50,2	68,7	87,6	90,4	94,0	19,4
Marche	17,5	52,9	69,0	84,7	93,2	100,0	20,3
Lazio	19,8	53,1	67,6	74,8	88,2	91,1	21,2
Abruzzo	16,0	50,9	61,2	83,5	88,4	100,0	17,8
Molise	15,3	45,4	69,6	78,9	92,3	n. d.	16,7
Campania	14,1	48,2	62,8	70,5	72,7	90,9	15,4
Puglia	15,4	45,2	53,8	64,9	81,9	85,3	16,5
Basilicata	16,1	53,6	68,5	75,9	84,0	86,3	17,6
Calabria	13,9	46,8	59,4	78,0	78,5	89,4	14,7
Sicilia	15,8	39,9	62,7	73,3	77,6	87,2	16,7
Sardegna	19,7	50,7	59,5	61,0	83,1	100,0	20,8
– Nord-Ovest	21,1	59,7	76,6	87,4	91,4	95,6	24,0
– Nord-Est	20,4	58,1	73,1	85,2	91,4	95,4	23,5
– Centro (Toscana incl.)	18,5	52,2	68,2	81,1	90,5	93,5	20,5
– Toscana	17,7	51,7	68,0	83,1	92,0	95,2	20,0
– Sud e Isole	15,4	46,4	60,3	71,8	79,2	90,7	16,6
ITALIA	18,8	55,7	71,4	83,5	89,7	94,7	21,1

FONTE: Istat – Rilevazione "long form" del Censimento Intermedio dell'Industria e dei Servizi 1997.

Questo ritardo potrebbe rappresentare un vincolo per lo sviluppo futuro di attività di servizio nelle ICT nell'ambito dei sistemi distrettuali.

Figura 4. Incidenza percentuale delle imprese che hanno utilizzato software per classe di addetti e ripartizione geografica, anno 1997



2.5 Capacità innovativa nel settore delle ICT in Toscana

In questo paragrafo è presentato un breve approfondimento sull'attività innovativa legata alle ICT in Toscana. Gli indicatori utilizzati² saranno basati per un verso sulle statistiche relative ai brevetti depositati da soggetti toscani, e per altro dai finanziamenti accordati al sistema universitario toscano nell'ambito del progetto COFIN-PRIN.³

Dal punto di vista interpretativo, i brevetti sono comunemente considerati un indicatore di *output innovativo*. Se però si considera che non tutti i brevetti hanno un successo commerciale, appare più opportuno considerarli una misura dell'*output inventivo*; i brevetti misurerebbero quindi la capacità tecnologica di una impresa o di un sistema rispetto ad un dato campo di applicazioni, e non direttamente l'innovazione prodotta da tale impresa o sistema. In tal senso i brevetti sarebbero una misura di *input*, fornendo una quantificazione approssimata dello *stock* di conoscenze necessarie per l'innovazione, in possesso di una data impresa o sistema (Malerba, 2000).

Per offrire un approfondimento sulla specializzazione relativa del sistema innovativo toscano, si è proceduto a calcolare l'indice di *Revealed Technological Advantage*⁴ per le classi brevettua-

li riferite a prodotti riconducibili – anche se solo parzialmente – alle caratteristiche tecnologiche delle ICT.⁵ L'indice è calcolato come rapporto di rapporti: a numeratore il rapporto tra brevetti toscani e nazionali in una data classe brevettuale; a denominatore quello tra brevetti toscani e nazionali totali. Secondo la definizione dell'indice, quindi, i valori superiori all'unità per una data classe brevettuale indicano che il sistema innovativo toscano ha una maggiore specializzazione in tali prodotti rispetto al sistema innovativo nazionale, in quanto il peso dei brevetti toscani su quelli nazionali in quella classe è superiore al peso complessivo dei brevetti toscani su quelli italiani. Quanto maggiore sarà tale peso – e quindi maggiore la specializzazione –, tanto più alto sarà il valore dell'indice, che non presenta limiti superiori.

I valori dell'indice di RTA, calcolati per le Regioni italiane in base al totale dei brevetti della classe "elettronica" depositati nel periodo 1990-2000, mostrano chiaramente come la Toscana sia de-specializzata in questa tipologia di prodotti (tabella 11). L'in-

Tabella 11. Indici di RTA (*Revealed Technological Advantage*) per le classi brevettuali legate all'elettronica, anni 1990-2000

Regione	Elettronica
Piemonte e Valle d'Aosta	1,21
Lombardia	1,18
Liguria	0,67
Trentino-Alto Adige	0,55
Veneto	0,42
Friuli-Venezia Giulia	0,47
Emilia-Romagna	0,41
Toscana	0,69
Umbria	0,20
Marche	0,85
Lazio	1,62
Abruzzo	0,38
Molise	–
Campania	0,59
Puglia	0,36
Basilicata	–
Calabria	0,52
Sicilia	0,51
Sardegna	1,05
– Nord-Ovest	1,16
– Nord-Est	0,47
– Centro (Toscana inclusa)	1,51
– Toscana	0,69
– Sud e Isole	0,53

FONTE: Ufficio Italiano Brevetti.

dice per la Toscana è infatti pari a 0,69 – inferiore all'unità, quindi –; e d'altra parte la specializzazione in queste tecnologie si concentra in un numero ristretto di Regioni (Lazio, Piemonte, Lombardia, Sardegna).

Le spese per la ricerca rappresentano, per parte loro, un indicatore ampiamente utilizzato per quantificare lo sforzo o *input* innovativo di imprese e sistemi regionali o nazionali. Occorre d'altra parte rilevare che i finanziamenti accordati dal progetto COFIN-PRIN riguardano la ricerca di base, e non sono quindi direttamente correlati a programmi rivolti ad applicazioni commerciali. È possibile comunque ipotizzare per alcune aree di ricerca una maggiore propensione alle applicazioni in campo industriale, come l'area medica e quella tecnologico-ingegneristica. La disaggregazione dei finanziamenti COFIN-PRIN per area di ricerca consente, quindi, di formulare alcune ipotesi circa la specializzazione dei sistemi innovativi regionali nella loro componente universitaria (tabella 12).

Come sottolineato in SL-DSE (2002), gli Atenei toscani mostrano, in generale, una buona capacità di elaborazione e *management* progettuale su di un'ampia gamma di aree di ricerca, che colloca la Toscana ai vertici nazionali per quanto riguarda il valore assoluto e relativo di questi finanziamenti.

Se si ci si concentra sull'area più affine al settore delle ICT, ovvero quella dell'ingegneria industriale e dell'informazione, la buona *performance* della Toscana risulta confermata. I fondi medi per docente sono infatti pari a 33,7 milioni, a fronte di un valore nazionale complessivo di 26,8 milioni; nella classifica regionale la Toscana si colloca in quarta posizione, alle spalle di Umbria (42,3 milioni) e Marche (40,4 milioni) – i cui importi assoluti sono però modesti – e dell'Emilia-Romagna (34,7 milioni), ma con valori ampiamente superiori a quelli di Piemonte, Lombardia, Veneto e Lazio. Il peso della Toscana è consistente anche se si considera il volume totale dei finanziamenti: si colloca anche qui in quarta posizione (9.492 milioni), con valori inferiori solo a quelli di Lombardia (12.337 milioni), Lazio (12.053 milioni), Emilia-Romagna (9.921 milioni).

In conclusione, i dati analizzati evidenziano per la Toscana una discrasia tra l'elevata capacità progettuale mostrata da parte delle Università in aree di ricerca riferibili alle ICT e l'andamento dei brevetti, che rappresentano il principale indicatore di *output* dell'attività innovativa – anche se occorre considerare con cautela la capacità di questo indicatore di rappresentare senza distorsioni la *performance* innovativa del settore (Malerba, 2000).

Come sottolineato in SL-DSE (2002), il numero di brevetti

Tabella 12. Finanziamenti COFIN per docente nell'area di ricerca "ingegneria industriale e dell'informazione"*; anni 1998-2000

Regione	Totale finanziamenti (in milioni di lire)	Finanziamenti per docente (in milioni di lire)
Piemonte	9.465	23,2
Valle d'Aosta	–	**
Lombardia	12.337	25,7
Liguria	5.127	28,2
Trentino-Alto Adige	968	25,5
Veneto	6.010	30,7
Friuli-Venezia Giulia	1.850	12,1
Emilia-Romagna	9.921	34,7
Toscana	9.492	33,7
Umbria	1.396	42,3
Marche	2.121	40,4
Lazio	12.053	29,2
Abruzzo	1.185	14,9
Molise	–	**
Campania	8.537	27,0
Puglia	2.190	21,5
Basilicata	364	20,8
Calabria	1.240	18,5
Sicilia	4.709	23,8
Sardegna	1.492	20,7
– Nord-Ovest	26.930	25,2
– Nord-Est	18.748	27,9
– Centro (Toscana inclusa)	25.061	32,1
– Toscana	9.492	33,7
– Sud e Isole	19.718	23,1
ITALIA	90.457	26,8

* I valori sono ottenuti rapportando il totale dei finanziamenti 1998-2000 alla media dei docenti degli anni 1999-2000, a causa della mancanza del dato sui docenti per area di ricerca relativo al 1998.
** Rapporto non calcolabile per assenza di docenti nell'area di ricerca.

FONTE: MURST.

depositato da soggetti operanti in Toscana è infatti nettamente inferiore a quello delle principali Regioni centro-settentrionali, e bassa la capacità di esportare le innovazioni prodotte. Questo scarso dinamismo risulta confermato dall'analisi dei brevetti relativi a tipologie di prodotti riconducibili alle ICT.

Questa apparente discrasia sembra indicare, in realtà, per un verso l'interesse prevalente del sistema universitario per la ricer-

ca di base e, per altro, la difficoltà di istituire solide relazioni tra Università ed impresa, in grado di stimolare la ricerca applicata (Paoli, 1999). I dati presentati sembrano quindi confermare la compresenza in Toscana di due sistemi (quello delle imprese e quello universitario), entrambi in possesso di propri punti di forza specifici, ma non propensi ad interagire l'uno con l'altro per valorizzare le proprie rispettive risorse. Ognuno dei due sistemi sembra quindi proseguire secondo il proprio sentiero evolutivo, e questa sembra la ragione principale della debole *performance* del sistema innovativo toscano sia nella produzione dei propri *output* che nella creazione di nuove opportunità imprenditoriali ed occupazionali.

2.6 Le politiche pubbliche per le ICT

I programmi delle amministrazioni pubbliche e degli Enti territoriali, volti a favorire nuove soluzioni nell'organizzazione e nell'erogazione dei servizi attraverso l'impiego delle ICT, possono avere ricadute significative sull'ampliamento della domanda di queste tecnologie sia da parte dei cittadini che delle imprese, potenzialmente interessati ad un'ampia gamma di servizi innovativi. I dati relativi alla diffusione delle ICT nel settore pubblico rappresentano quindi un indicatore molto importante, in grado di fornire ulteriori informazioni circa il livello di sviluppo del mercato delle ICT.

A questo riguardo i dati dell'AIPA (Autorità per l'Informatizzazione della Pubblica Amministrazione) forniscono un quadro della situazione nelle amministrazioni regionali italiane. Nella tabella 13 sono riportati i dati relativi al numero di unità *hardware* per dipendente nel 1997-1999: la Toscana si colloca ai vertici di questa classifica con 0,92 unità per dipendente, al pari della Lombardia, ed è superata solo dalla Liguria (1,05 unità). I valori toscani sono quindi ampiamente superiori alla media nazionale (0,65) ed a quelli delle singole ripartizioni geografiche.

Se si considera l'impegno finanziario profuso dalle amministrazioni regionali (tabella 14), la Toscana mostra invece uno scarso dinamismo. L'incidenza percentuale della spesa per le ICT sul totale della spesa è infatti pari allo 0,14% nel 1998 ed allo 0,16% nel 1999, nettamente inferiore al dato nazionale, rispettivamente pari a 0,39% e 0,57%. Nella classifica delle Regioni la Toscana si colloca quindi tra la decima e l'undicesima posizione, con valori sensibilmente inferiori a quelli delle Regioni settentrionali, ma anche a quelli di Molise, Basilicata e Sardegna. Anche la ponderazione della spesa sul totale degli addetti fornisce risultati ana-

Tabella 13. Dotazione di hardware presente nelle amministrazioni regionali e nelle province autonome, media anni 1997-1999

Regione	MEDIA 1997-1999	
	Numero PC e terminali	Dotazione informatica per dipendente
Piemonte	1.852	0,64
Valle d'Aosta	2.038	0,83
Lombardia	2.702	0,92
Liguria	1.185	1,05
Trentino-Alto Adige	6.234	0,74
Veneto	1.613	0,48
Friuli-Venezia Giulia	1.713	0,64
Emilia-Romagna	2.117	0,67
Toscana	2.395	0,92
Umbria	n. d.	n. d.
Marche	1.275	0,71
Lazio	1.363	0,31
Abruzzo	875	0,45
Molise	570	0,67
Campania	n. d.	n. d.
Puglia	n. d.	n. d.
Basilicata	703	0,52
Calabria	n. d.	n. d.
Sicilia	1.596	0,20
Sardegna	1.799	0,43
MEDIA	1.901	0,65
Valori medi per area geografica		
– Nord-Ovest	2.025	0,86
– Nord-Est	2.919	0,63
– Centro (Toscana inclusa)	1.678	0,65
– Toscana	2.395	0,92
– Sud e Isole	1.017	0,49

FONTE: nostre elaborazioni su dati AIPA (2000).

loghi: la spesa per addetto in Toscana è ampiamente inferiore alla media delle Regioni italiane – 6,22 milioni nel 1998 e 6,65 nel 1999, contro 8,3 e 9,74 in media –, collocandosi su valori inferiori a quelli di tutte le Regioni settentrionali.

Nell'ambito delle politiche pubbliche, una parte importante della spesa regionale per le ICT è senza dubbio costituita dalle attività di formazione ed aggiornamento professionale, che rivestono un ruolo chiave nelle politiche pubbliche relative a questo settore, con l'obiettivo di diffondere competenze utili sia a miglio-

Tabella 14. Spesa in ICT sul totale della spesa e spesa per dipendente di ciascuna amministrazione regionale

Regione	1998		1999	
	% spesa IT sul totale della spesa	spesa IT per dipend. (ML lire)*	% spesa IT sul totale della spesa	spesa IT per dipend. (ML lire)*
Piemonte	0,24	10,49	0,49	20,23
Valle d'Aosta	0,90	7,31	0,97	8,01
Lombardia	0,32	17,78	0,32	18,17
Liguria	0,11	15,56	0,51	27,28
Trentino-Alto Adige	1,91	11,90	1,82	12,38
Veneto	0,22	7,49	0,27	8,47
Friuli-Venezia Giulia	0,79	15,58	0,85	17,11
Emilia-Romagna	0,19	7,75	0,17	7,67
Toscana	0,14	6,22	0,16	6,65
Umbria	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
Marche	0,13	5,60	0,18	5,03
Lazio	0,04	2,48	0,05	3,50
Abruzzo	0,09	2,00	0,10	2,21
Molise	0,30	5,43	0,30	5,99
Campania	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
Puglia	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
Basilicata	0,26	4,57	0,25	4,51
Calabria	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
Sicilia	n. d.	n. d.	0,11	3,29
Sardegna	0,22	4,38	0,26	5,28
MEDIA	0,39	8,30	0,43	9,74
Valori medi per area geografica				
– Nord-Ovest	0,39	12,79	0,57	18,42
– Nord-Est	0,78	10,68	0,78	11,41
– Centro (Toscana inclusa)	0,11	5,13	0,14	5,46
– Toscana	0,14	6,22	0,16	6,65
– Sud e Isole	0,22	4,10	0,20	4,26

* I dati relativi alla spesa regionale per ICT comprendono sia le spese esterne (acquisizione di beni e servizi), sia quelle interne (relative ai costi del personale impiegato in attività legate alle ICT).

FONTE: AIPA (2000).

rare le possibilità occupazionali di chi ricerca lavoro, sia a rafforzare la competitività delle imprese. Anche da questo punto di vista l'iniziativa della Toscana è limitata, se comparata con quella della maggioranza delle Regioni italiane (tabella 15): il numero di corsi programmati ogni 1.000 residenti (0,08) è nettamente inferiore al valore medio regionale (0,18). Nella classifica regionale

Tabella 15. Corsi di formazione professionale nel settore informatico programmati dalle Regioni nel periodo 1998-1999

Regione	CORSI PROGRAMMATI NEL SETTORE INFORMatico	
	Valori assoluti	Corsi per 1.000 residenti
Piemonte	1.307	0,30
Valle d'Aosta	46	0,38
Lombardia	898	0,10
Liguria	303	0,19
Trentino-Alto Adige	1.117	1,21
Veneto	752	0,17
Friuli-Venezia Giulia	162	0,14
Emilia-Romagna	741	0,19
Toscana	279	0,08
Umbria	102	0,12
Marche	138	0,09
Lazio	219 ^(a)	0,04 ^(a)
Abruzzo	98	0,08
Molise	76	0,23
Campania	48	0,01
Puglia	69	0,02
Basilicata	25	0,04
Calabria	4	0,00
Sicilia	630	0,12
Sardegna	39 ^(b)	0,02 ^(b)
Valori medi per aree geografiche		
– Nord-Ovest	639	0,24
– Nord-Est	693	0,42
– Centro (Toscana inclusa)	185	0,08
– Toscana	279	0,08
– Sud e Isole	124	0,07
ITALIA	353	0,18

(a) I dati si riferiscono solamente alle attività cofinanziate dal Fondo Sociale Europeo.

(b) I dati si riferiscono solamente alle attività cofinanziate dall'ob. 5 del Fondo Sociale Europeo.

FONTE: Isfol (2000).

la Toscana occupa la tredicesima posizione con valori non solo inferiori a quelli di tutte le Regioni centro-settentrionali – con l'eccezione del Lazio, i cui dati sono però parziali –, ma anche a quelli di Molise (0,08) e Sicilia (0,12).

Il quadro desumibile dai dati appena presentati è abbastanza contrastante. La Toscana mostra infatti un elevato livello per quanto riguarda lo stock di attrezzature, che risulta coerente con

lo stato complessivamente avanzato, nel panorama italiano, delle infrastrutture telematiche regionali (cap. 3). I valori relativi ai flussi di investimento collocano invece la Toscana su livelli molto inferiori; ma, nell'interpretazione di questo dato, occorre considerare la diversa scansione temporale dell'informatizzazione delle diverse realtà regionali. È cioè possibile che i valori elevati di alcune Regioni siano dovuti alla ricerca della più ampia diffusione di postazioni di lavoro – che la Toscana sembra avere già raggiunto –, oppure alla necessità di aggiornare attrezzature relativamente datate. Queste cautele, tuttavia, non coinvolgono i dati relativi alla formazione professionale, i quali indicano una effettiva carenza di attenzione rispetto a quanto fatto dalle altre Regioni centro-settentrionali. Le competenze informatiche necessitano infatti di un continuo e costante aggiornamento, e quindi i flussi di investimento dovrebbero essere costanti nel corso degli anni.

2.7 Servizi telematici avanzati: la Toscana in prospettiva comparativa

Per offrire una più puntuale valutazione circa lo stato di avanzamento dei servizi telematici nei diversi contesti regionali è stata effettuata una rilevazione comparata sui servizi forniti dai siti ufficiali delle venti Regioni italiane. L'indagine è stata rivolta a rilevare la presenza di un insieme di servizi avanzati, identificato *ex ante*, e di servizi informativi basati su banche dati. Con l'intento di effettuare un'analisi più mirata, la rilevazione si è quindi concentrata esclusivamente sugli aspetti di contenuto dei siti considerati, tralasciando gli aspetti comunicativi e di usabilità; anche se, nella decisione di includere o meno un certo servizio, si è considerato come precondizione, oltre al suo effettivo funzionamento anche a livello sperimentale – non sono cioè stati inclusi servizi indicati come di imminente attivazione –, l'effettiva utilizzabilità del servizio stesso, verificata attraverso appositi test.

L'insieme dei servizi innovativi è stato definito tenendo conto delle più recenti indagini svolte (Censis, 2000; AIPA, 2000) ed è stato suddiviso in quattro grandi aree (servizi alle imprese; innovazione organizzativa; servizi ai cittadini; modalità innovative di erogazione). Nel dettaglio sono stati considerati i seguenti servizi:

– *servizi alle imprese*: banche dati di *marketing* territoriale, transazioni e servizi basati sulla firma digitale;

– *innovazione organizzativa*: servizio di *e-procurement*, rete Intranet ed Extranet;

– *servizi per i cittadini*: teleprenotazione servizi, compilazione *on line* di moduli per autocertificazione o altro, servizi e transazioni basati sulla firma digitale, sistemi di pagamento *on line*, altre banche dati;

– *modalità innovative di erogazione*: servizi WAP, servizi personalizzati con registrazione utenti.⁶

L'analisi è stata svolta tramite una *navigazione* approfondita dei siti, in cui si è provveduto ad analizzare il reale funzionamento dei servizi – ad esclusione, ovviamente, di quelli visibili a domini ristretti di utenti e di quelli offerti sulle Intranet. Occorre inoltre considerare che, pur rispettando le tipologie definite *ex ante*, l'analisi è stata effettuata su siti che presentano notevoli differenze di presentazione verso l'esterno ed una diversa organizzazione dell'accesso ai vari servizi; non sempre, quindi, la *navigazione* è stata agevole e vi può essere stata qualche piccola distorsione nell'interpretazione di certe tipologie di servizi.

In generale dall'analisi risulta un livello di servizi avanzati molto basso (tabella 16). I servizi di *e-procurement* sono presenti su di un solo sito (Lombardia), così come i sistemi di pagamento *on line* (Lombardia) ed i servizi di compilazione *on line* di moduli (Piemonte); i servizi di teleprenotazione sono attivi su due soli siti (Piemonte e Liguria); servizi WAP, di ambito limitato, sono presenti su tre siti (Emilia-Romagna, Piemonte, Umbria). Risultano addirittura assenti, invece, i servizi basati sulla firma digitale, sia per le imprese che per i cittadini. Molto limitata è anche la diffusione di servizi personalizzati che riguarda due soli siti (Lombardia e Toscana).

Maggiore diffusione, tra i servizi avanzati proposti, hanno soltanto le banche dati di *marketing* territoriale – dedicate, cioè, alle facilitazioni ed alle opportunità di investimento per le imprese –: sono presenti 13 banche dati di questo genere, distribuite in 9 siti *web* regionali. Per quanto riguarda l'attivazione di Intranet, invece, il dato abbastanza positivo – questo servizio è presente in 12 siti su 20 – deve essere valutato con cautela, in quanto non è stato possibile effettuare una valutazione diretta di questi servizi.

Se il livello di attivazione dei servizi avanzati è, come detto, limitato, più ampio è invece il ricorso alla diffusione di informazione attraverso banche dati; nella nostra analisi ne sono state censite ben 232, che sono risultate distribuite, in tutti i siti regionali, su un ampio numero di aree tematiche (tabella 17). Di seguito verranno riportate alcune brevi considerazioni per ciascuna delle quattro categorie principali.

Servizi alle imprese

Per questa categoria di servizi risulta che le banche dati di *marketing* territoriale sono presenti in 10 Regioni; particolarmente interessanti risultano essere le banche dati SUAP (sportello unico per le attività produttive), presenti nei siti di Piemonte, Liguria ed Emilia-Romagna. Queste banche dati forniscono informazioni sulle opportunità di finanziamento, agevolazioni e normative; da menzionare che nel sito della Regione Piemonte la banca dati consente ricerche mirate in funzione del settore di attività, della tipologia d'impresa e d'investimento. In questo settore la Toscana ha una presenza significativa con 2 banche dati (tabella 16).

Banche dati rivolte alle imprese – escluse le precedenti – sono presenti in 11 Regioni. Queste sono state ulteriormente ripartite in cinque sottotipologie: bandi e gare, appalti, offerte di lavoro, politiche comunitarie, altro.⁷ Tra questi servizi sembra opportuno segnalare il sistema informativo telematico degli appalti dell'Emilia-Romagna che fornisce informazioni su gare di aggiudicazione per appalti di lavori, forniture, servizi e incarichi professionali; ed il servizio offerto dalla Regione Toscana e dalla Regione Marche, riguardante la possibilità da parte delle imprese di inserire le offerte di lavoro e di consultare i *curricula* presenti. I servizi e le transazioni per le imprese basati sulla firma digitale, come i contratti *on line*, sono invece totalmente inesistenti e non vi è traccia circa una loro futura implementazione.

Innovazione organizzativa

Nell'ambito di tale area di analisi si riscontra che il servizio di *e-procurement* è presente solo nel sito della Lombardia. Si tratta di una nuova modalità di gestione delle transazioni che la Regione mette a disposizione dei propri fornitori iscritti all'albo regionale e del personale dell'ufficio acquisti della Regione, implementando un modello di acquisto elettronico basato su Internet che consente di semplificare i processi di acquisto. Per quanto riguarda la Regione Toscana, occorre rilevare che sul sito è riportato che attualmente è allo studio la possibilità di introdurre in futuro un sistema telematico di *e-procurement* per l'acquisizione di beni e servizi.

Servizi per i cittadini

Questa categoria di servizi è stata suddivisa in cinque tipologie. Considerando i servizi di prenotazione si rileva che solo i siti di Piemonte e Liguria offrono questa possibilità in maniera diretta; in particolare nel sito della Regione Piemonte è possibile prenotare postazioni multimediali presso gli URP, mentre nel sito

Tabella 16. Numero di servizi innovativi attivi nei siti web delle amministrazioni regionali italiane, settembre 2001

Tipologia dei servizi	Ab	Ba	Cal	Ca	Em	Fr	La	Li	Lo	Ma	Mo	Pi	Pu	Sa	Si	Tr	To	Um	Va	Ve	TOT
<i>- Servizi alle imprese</i>																					
Banche dati di <i>marketing</i> territ. (SUAP o altre)	-	1	-	-	1	-	-	2	2	-	-	2	1	1	-	-	2	-	-	-	13
Transaz. e servizi basati sulla firma digitale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>- Innovazione organizzativa</i>																					
<i>E-procurement</i> (acquisti <i>on line</i>)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Intranet	1	1	-	-	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	1	12
<i>- Servizi per i cittadini</i>																					
Prenotazione servizi	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Moduli di rich. certif. o doc. compil. <i>on line</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Servizi e transaz. basati sulla firma digitale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemi di pagamento <i>on line</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>- Modalità innovative di erogazione</i>																					
Servizi WAP	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3
Servizi personaliz. (<i>mailing</i> , <i>personal web pages</i> , ecc.) con registrazione utenti	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
TOTALE	1	2	-	-	3	-	1	4	6	1	-	7	1	1	1	-	4	2	-	2	35

Ab= Abruzzo; Ba= Basilicata; Cal= Calabria; Ca= Campania; Em= Emilia Romagna; Fr= Friuli Venezia Giulia; La= Lazio; Li= Liguria; Lo= Lombardia; Ma= Marche; Mo= Molise; Pi= Piemonte; Pu= Puglia; Sa= Sardegna; Si= Sicilia; Tr= Trentino Alto Adige; To= Toscana; Um= Umbria; Va= Valle d'Aosta; Ve= Veneto.

della Liguria viene offerto un servizio di tipo turistico, che consente di prenotare soggiorni in strutture ricettive della Regione.

Dai siti del Piemonte e della Toscana è possibile *scaricare* i moduli per l'autocertificazione, come nascita, residenza, cittadinanza, dichiarazioni sostitutive di atti di notorietà e altre autocertificazioni, come lo stato di famiglia e le dichiarazioni per la partecipazione a concorsi pubblici. Nessun sito regionale offre servizi per i cittadini basati sulla firma digitale. L'unico sistema di pagamento *on line* attivo è quello offerto dalla Regione Lombardia, che consente di pagare tramite carta di credito l'abbonamento annuale al bollettino ufficiale.

Estremamente numeroso è invece l'insieme delle banche dati disponibili per i cittadini (tabella 17), dato che tutti i siti consentono la consultazione di informazioni strutturate in basi di dati. Ai fini di una migliore classificazione la tipologia è stata suddivisa ulteriormente nelle seguenti 12 sottotipologie: biblioteche, cataloghi (librari e audiovisivi), beni culturali, manifestazioni (sagre, fiere, eventi culturali, ecc.), normative, informazioni turistiche, ambiente e territorio (compresa la cartografia), trasporti, formazione e lavoro, offerte di lavoro e concorsi, servizio civile e sociale, altro.⁸ Tra queste ultime c'è da rilevare che le banche dati sulle normative sono presenti in tutti i siti consultati e quelle sulla cartografia in 14 siti su 20.

Tra le Regioni che offrono l'opportunità di visionare le offerte di lavoro, occorre segnalare che Toscana e Marche consentono un *feedback* tra chi cerca e offre lavoro; interessanti sono anche le banche dati delle biblioteche, che consentono di vedere la disponibilità dei libri (ad esempio Toscana, Lombardia, Piemonte e Lombardia) e tra queste particolarmente interattiva è quella del Piemonte, che consente di richiedere l'iscrizione ad una biblioteca, di controllare la propria situazione di utente e di proporre acquisti di nuovi libri.

Modalità innovative di erogazione

Riguardo a questa categoria, c'è da dire che i servizi WAP vengono offerti solo dal sito dell'Emilia-Romagna e da quello dell'Umbria; in particolare la prima ha sviluppato servizi che consentono di accedere alla programmazione degli spettacoli nei teatri della Regione e alla consultazione della situazione meteorologica della Regione. Per quanto riguarda l'Umbria, è possibile navigare l'intero sito tramite cellulare WAP. C'è anche da segnalare che la Regione Piemonte, sebbene non offra servizi WAP, ha attivato un servizio di informazioni sulle agevolazioni finanziarie delle imprese tramite cellulare che utilizza il TIM *Universal number*.

Tabella 17. Numero delle banche dati attive nei siti web delle amministrazioni regionali italiane, settembre 2001

Tipologia dei servizi	Ab	Ba	Cal	Ca	Em	Fr	La	Li	Lo	Ma	Mo	Pi	Pu	Sa	Si	Tr	To	Um	Va	Ve	TOT
<i>- Per le imprese</i>																					
Banca dati bandi e gare	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	5
Banca dati appalti	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Banca dati offerte di lavoro	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Opportunità UE e politiche comunitarie	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Altro	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	6
<i>- Per i cittadini</i>																					
Biblioteche	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	1	8
Cataloghi (librari e audiovisivi)	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	9
Beni culturali	1	2	-	8	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	16
Manifest. (sagre, fiere, eventi culturali, ecc.)	2	3	1	1	5	3	3	1	4	1	5	1	1	1	2	7	3	-	1	-	47
Normative	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	7
Informazioni turistiche	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	8
Ambiente e territorio (compresa cartografia)	1	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	8
Trasporti	3	4	6	1	3	3	3	2	2	4	2	2	2	2	1	4	3	3	1	3	55
Formazione e lavoro	2	-	2	-	3	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	1	14
Offerte di lavoro e concorsi	2	1	-	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	-	1	2	-	-	22
Servizio civile, terzo settore e sociale	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Altro	-	-	-	-	1	3	1	2	3	-	-	1	-	-	-	-	4	1	-	-	17
TOTALE	14	11	11	3	27	14	11	12	14	13	6	14	8	3	6	33	10	4	12	232	

Ab= Abruzzo; Ba= Basilicata; Cal= Calabria; Ca= Campania; Em= Emilia Romagna; Fr= Friuli Venezia Giulia; La= Lazio; Li= Liguria; Lo= Lombardia; Ma= Marche; Mo= Molise; Pi= Piemonte; Pu= Puglia; Sa= Sardegna; Si= Sicilia; Tr= Trentino Alto Adige; To= Toscana; Um= Umbria; Va= Valle d'Aosta; Ve= Veneto.

In fine servizi personalizzati con registrazione utenti sono stati sviluppati sul sito della Lombardia e della Toscana; la prima ha attuato lo *Sportello Virtuale Punto Nuova Impresa*, che consente di avere informazioni via *e-mail* per gli aspiranti imprenditori che intendano costituire una nuova impresa, previa registrazione e compilazione di un modulo di richiesta *on line*. Sul sito della Regione Toscana è possibile accedere a Caronte, un sistema telematico per la diffusione di informazioni, progetti e attività della Regione e di altri soggetti collegati all'Ente; gli utenti possono costruire questa sorta di "giornale" in maniera interattiva, ovvero in base alle esigenze e agli interessi personali; è necessario scaricare dal sito l'applicazione e registrarsi al servizio.

La tabella 18 riporta, per ogni Regione italiana, il numero totale di servizi innovativi e di banche dati attive sui propri siti ufficiali, consentendo così una valutazione sintetica del posizionamento relativo della Toscana. Questa si caratterizza per il maggior nume-

Tabella 18. Numero di servizi innovativi e di banche dati attive nei singoli siti web regionali, settembre 2001

Sito web	N. servizi innovativi	N. banche dati	Totale
www.regione.abruzzo.it	1	14	15
www.regione.basilicata.it	2	11	13
www.regione.calabria.it	0	11	11
www.regione.campania.it	0	3	3
www.regione.emilia-romagna.it	3	27	30
www.regione.fvg.it (Friuli-Ven. Giulia)	0	14	14
www.regione.lazio.it	1	11	12
www.regione.liguria.it	4	12	16
www.regione.lombardia.it	6	14	20
www.regione.marche.it	1	13	14
www.regione.molise.it	0	6	6
www.regione.piemonte.it	7	14	21
www.regione.puglia.it	1	8	9
www.regione.sardegna.it	1	3	4
www.regione.sicilia.it	1	6	7
www.regione.taa.it (Trentino-Alto Adige)	0	6	6
www.regione.toscana.it	4	33	37
www.regione.umbria.it	2	10	12
www.regione.vda.it (Valle d'Aosta)	0	4	4
www.regione.veneto.it	2	12	14
TOTALE complessivo	36	232	268

ro di servizi totali attivati (37) rispetto a tutte le altre Regioni, anche se – come evidenziato dalle tabelle 16 e 19 – la Toscana, con 4 servizi attivi, risulta comparativamente più debole sui servizi maggiormente innovativi (come l'*e-procurement*, la teleprenotazione, i sistemi di pagamento *on line*) rispetto a Regioni come Lombardia o Piemonte – 6 e 7 servizi innovativi rispettivamente.

Tabella 19. Servizi innovativi attivi sul sito web della Regione Toscana

Tipologia	Area	Descrizione servizio
Servizi per le imprese	Banche dati di <i>marketing</i> territoriale (SUAP o altre)	Carta delle opportunità Banca dati dei servizi alle piccole e medie imprese
Innovaz. organizzativa Servizi per i cittadini	Intranet/Extranet Servizi personalizzati con registrazione utenti	Intranet Caronte: sistema telematico per la diffusione delle informazioni regionali

Il punto di forza del sito toscano è rappresentato quindi da un'ampia varietà di banche dati, specializzate in numerosi settori (tabella 20) e consultabili attraverso modalità di ricerca attraverso moduli *web*. Pur in un contesto non particolarmente dinamico, quindi, i servizi erogati dalla Regione Toscana non sembrano caratterizzarsi per un elevato livello di sofisticazione; piuttosto le linee strategiche perseguite sembrano privilegiare il perseguimento di un'offerta quantitativamente elevata di informazioni erogata in modalità ormai consolidate.

Tabella 20. Banche dati attive sul sito web della Regione Toscana

Tipologia	Area	Descrizione servizio
Banche dati per le imprese	Banca dati bandi e gare	Banca dati bandi di gara pubbl. sul BURT
	Banca dati offerte di lavoro	Banca dati delle offerte di lavoro
	Opportunità UE e politiche comunitarie	Banca dati delle reti comunitarie in Toscana
	Altro	Banca dati della rete regionale per l'innovazione formale Banca dati Sportello Unico della Prevenzione (SUP)
Banche dati per i cittadini	Biblioteche	Metaopac
	Cataloghi (librari e audiov.)	Basamento informativo e catalogo delle classificazioni Banca dati cataloghi e fondi speciali
	Beni culturali	Sistema informativo sui musei della Toscana
	Manifest. ed eventi cultur.	Banca dati dei teatri della Toscana
	Normative	Banca dati di leggi e regolamenti Banca dati atti regionali Banca dati Bollettino Ufficiale Regione Toscana
	Informazioni turistiche	Banca dati degli agriturismo in Toscana
	Ambiente e territorio (compresa cartografia)	Sportello cartografico
	Formazione e lavoro	Banca dati enti per la formazione degli apprendisti Banca dati dei profili delle figure professionali Banca dati centri di documentazione educativi Banca dati sui corsi e gli enti di formazione professionale
	Offerte di lavoro e concorsi	Banca dati graduatorie pubbl. sul BURT Banca dati incarichi a tempo determinato pubblicati sul BURT Banca dati delle offerte di lavoro Banca dati borse di studio e concorsi pubblicati sul BURT
	Servizio civile, terzo settore e sociale	Banca dati degli enti convenzionati per il servizio civile Banca dati delle strutture di ospitalità per anziani e disabili Banca dati del terzo settore
	Altro	Albo fornitori Banca dati delle auton. locali in Toscana Thesaurus regionale Banca dati sugli uffici e le strutt. region. Banca dati degli URP pres. in Toscana Banca dati dei servizi per l'istruz. in Italia

2.8 Conclusioni

L'ampia varietà di fonti ed indicatori utilizzati nel presente capitolo ha consentito di formare un quadro articolato della realtà toscana delle tecnologie informatiche e telematiche. I principali risultati dell'analisi possono essere così sintetizzati:

– La Toscana è caratterizzata da un apparato produttivo centrato su settori tradizionali – principalmente il comparto della moda e quello turistico. L'economia toscana negli anni più recenti è cresciuta più lentamente rispetto alle Regioni più forti del Paese, con una contrazione dell'occupazione industriale solo parzialmente compensata dal terziario. In particolare la Toscana risulta de-specializzata nei settori connessi all'informatica ed alle telecomunicazioni. L'analisi presentata nei prossimi capitoli consentirà una prima verifica dell'ipotesi, avanzata da più fonti, di una nuova fase espansiva centrata sui servizi ad alta tecnologia, manifestatasi nel corso dell'ultimo biennio.

– L'analisi del capitale umano della Toscana ha mostrato un indebolimento relativo rispetto alle Regioni centro-settentrionali, con un rallentamento della crescita dell'istruzione universitaria tra le nuove generazioni. Questa tendenza è compensata da una maggiore diffusione dell'istruzione scolastica secondaria; ma la Toscana risulta particolarmente debole nell'ambito dell'istruzione tecnica sia secondaria che universitaria. La limitata disponibilità di risorse umane specializzate può rappresentare un vincolo per lo sviluppo futuro di servizi ad alta tecnologia, anche se questa debolezza può essere compensata dalla presenza di un ampio bacino di laureati non residenti, formati dal sistema universitario toscano, che, trovandosi opportunità lavorative, potrebbe stabilirsi in Toscana.

– Il livello di diffusione delle tecnologie informatiche e telematiche è molto differenziato tra la componente privata e quella aziendale: a fronte di un buon dinamismo della domanda di tecnologie da parte del primo segmento, le aziende toscane si caratterizzano per una limitata diffusione di queste tecnologie. Questo ritardo potrebbe per un verso comportare vincoli per lo sviluppo di servizi rivolti al mercato locale; per altro indica l'esistenza di un mercato potenziale ancora da sfruttare. La successiva analisi consentirà di verificare l'ampiezza di segmenti di imprese specializzate nella fornitura di prodotti o servizi per le PMI toscane.

– La *performance* innovativa della Toscana nelle tecnologie informatiche e telematiche, misurata dall'indicatore brevettuale, è scarsa; per altro verso, però, gli Atenei toscani si collocano ai

vertici nazionali per la capacità di attrazione di fondi in queste aree di ricerca. Questa discrasia lascia supporre che i due principali sottosistemi dell'innovazione (Università e imprese) non abbiano solide relazioni reciproche, per cui la ricerca universitaria si indirizza prevalentemente verso attività di base che hanno una limitata ricaduta applicativa.

– Il quadro delle politiche pubbliche volte alla diffusione delle tecnologie informatiche e telematiche è per la Toscana abbastanza contrastante. La situazione della Toscana, se comparata con la quella delle altre Regioni italiane, si distingue infatti sia per un elevato livello di informatizzazione delle proprie postazioni di lavoro, sia per un livello relativamente elevato di servizi offerti sul proprio sito *web* ufficiale. Tuttavia, se il flusso inferiore di investimenti in tecnologia può essere in parte giustificato proprio dal buon livello raggiunto – come sopra accennato –, non si può dire lo stesso per l'attività formativa, in cui la Toscana risulta abbastanza debole.

In conclusione, l'analisi effettuata ha consentito di individuare alcuni punti di forza – elevata domanda di tecnologia da parte dei privati; dinamismo del sistema universitario; elevato livello di informatizzazione dell'amministrazione regionale –, ma anche un buon numero di punti deboli – apparato industriale centrato su settori tradizionali con scarsa ricettività per le tecnologie informatiche e telematiche; limitata dotazione di capitale umano, coniugata ad una scarsa attenzione alla formazione professionale in questo ambito. L'analisi dell'andamento recente delle imprese toscane legate alle *Information and Communication Technologies*, condotta nei prossimi capitoli attraverso una indagine campionaria, consentirà di verificare l'impatto di queste condizioni ambientali sullo sviluppo di attività basate sull'alta tecnologia.

NOTE

¹ Per una presentazione più dettagliata dei problemi relativi al capitale umano ed alla sua misurazione si rimanda a SL-DSE (2002).

² Per un maggiore approfondimento sulle problematiche relative alla misurazione dell'innovazione tecnologica si rimanda a SL-DSE (2002).

³ Ci si riferisce ai fondi erogati dal MURST (Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica) nell'ambito del cofinanziamento dei programmi di ricerca di rilevante interesse nazionale proposti dagli Atenei italiani. Al finanziamento sono ammessi programmi di ricerca attinenti a 14 aree disciplinari: Scienze Matematiche, Scienze Fisiche, Scienze Chimiche, Scienze della Terra, Scienze Biologiche, Scienze Mediche, Scienze Agrarie e Veterinarie, Ingegneria Civile e Architettura, Ingegneria Industriale e dell'Informazione, Scienze dell'Antichità, Scienze Storiche, Scienze Giuridiche, Scienze Economiche e Statistiche, Scienze Politiche e Sociali. Per maggiori dettagli si veda SL-DSE (2002).

⁴ L'indice di RTA viene comunemente adoperato per comparazioni *cross-country* mediante l'utilizzo di un *terzo Paese*. L'indice è calcolato nello stesso modo di quello di *Revealed Comparative Advantage* (RCA), usato per la prima volta da Bela Balassa per l'analisi del commercio internazionale (Balassa, 1965). Nel caso dell'RTA, l'indice misura il vantaggio comparativo dell'attività innovativa piuttosto del vantaggio del commercio. L'indice utilizza i brevetti come *proxy* di capacità tecnologica ed è stato applicato per la prima volta da Luc Soete (1980). L'indice è dato dal quoziente dello *share* dei brevetti di un Paese *j* per un prodotto *i* sul totale dei brevetti esteri rilasciati in Italia per quel prodotto, sullo *share* dei brevetti del Paese *j* in tutti i prodotti di un settore sul totale dei brevetti stranieri nel settore:

$$RTA_{ij} = (P_{ij}/\sum_j P_{ij}) / (\sum_i P_{ij} / \sum_i \sum_j P_{ij})$$

dove *P* è il numero dei brevetti del prodotto *i* rilasciati a residenti nel Paese *j*. Da qui, quando l'indice assume un valore maggiore di 1 si può dire che questo Paese è relativamente avvantaggiato per quel prodotto e, viceversa, quando il valore è inferiore a 1 vi è uno svantaggio relativo.

⁵ Si ricorda infatti che la classificazione dei brevetti si basa sulle caratteristiche tecniche dei prodotti, ed è quindi riconducibile solo indirettamente ad un determinato settore industriale.

⁶ Ci si riferisce a servizi che prevedano, in una misura significativa, la possibilità per l'utente di personalizzare contenuti e/o modalità di consultazione del servizio; questi servizi possono essere esemplificati da servizi di *mailing* mirato in base alle preferenze degli utenti, oppure alla possibilità di accedere a *home e pages* personali; si tratta quindi di servizi più avanzati rispetto al semplice invio di una *newsletter* indifferenziata ad un gruppo di utenti.

⁷ La voce "altro" comprende: il sistema informativo per il monitoraggio delle attività produttive della Regione Puglia; la banca dati per la consultazione del nulla osta per i beni ambientali della Regione Abruzzo; la banca dati dei prezzi praticati alle imprese dalla Regione Umbria per le opere di ricostruzione del dopo terremoto; banca dati della rete regionale dell'innovazione formale e banca dati dello Sportello Unico della Prevenzione della Regione Toscana.

⁸ La voce "altro" comprende principalmente banche dati di tipo statistico-economico, comunicati stampa e servizi di trasparenza verso i cittadini.

3.

Le reti di telecomunicazione in Toscana

3.1 Premessa

Questa sezione della ricerca ha lo scopo di fornire un'analisi dal punto di vista tecnico dello sviluppo delle reti di telecomunicazioni in Toscana. Nel § 3.2 si ricostruiscono le principali tecnologie utilizzate nelle moderne infrastrutture di telecomunicazioni. In realtà, questo obiettivo è molto ambizioso, ma i brevi cenni offerti permetteranno una lettura più efficace delle successive parti del capitolo. Nel § 3.3 si analizzano le principali reti di dorsale in Italia, poiché naturalmente la loro evoluzione e la loro presenza sul territorio va ad influenzare pesantemente la topologia e lo sviluppo delle reti di telecomunicazioni in Toscana. Nel § 3.4 si descrive il primo tentativo di costruire una infrastruttura di comunicazione di notevoli prestazioni in Toscana, ossia la rete MAN Toscana, che ha rappresentato poi il punto di partenza per tutti gli attuali sistemi di telecomunicazione nella Regione. Il § 3.5 descrive infatti la più importante evoluzione della MAN Toscana, ossia la Rete Telematica Regione Toscana (RTRT), che costituisce tuttora il principale punto di contatto fra Enti pubblici e grandi realtà aziendali in Toscana. Nel § 3.6 si fornisce un'analisi della rete delle Università e dei centri di ricerca, descrivendo le principali tendenze nel panorama internazionale ed inquadrando nel panorama regionale. Nel § 3.7 sono presentate altre importanti infrastrutture di reti pubbliche, ossia la rete del Comune di Firenze e quella dell'Azienda Sanitaria di Firenze, che rappresentano iniziative avanzate nella direzione delle nuove tecnologie di comunicazione legate al mondo Internet e al protocollo IP in genere. Si illustrano poi le caratteristiche delle altre reti private di dimensioni rilevanti presenti in Toscana, anche se su quest'ultime le notizie a disposizione risultano di difficile osservazione a causa della riservatezza che le varie

aziende mantengono sulle proprie infrastrutture. Nel § 3.8 si è poi cercato di fornire una breve sintesi sulla situazione delle reti regionali delle altre Regioni italiane, utilizzando i dati e le informazioni che le stesse Regioni hanno reso disponibili attraverso Internet. Nel § 3.9 si presentano infine le principali conclusioni, cercando di fornire una valutazione di massima sullo stato di avanzamento delle reti di telecomunicazioni in Toscana.

3.2 Definizioni essenziali per un'analisi delle infrastrutture di rete

La recente evoluzione delle tecnologie legate alle telecomunicazioni ha portato ad una diffusione di nuove architetture tale da richiedere, per la loro comprensione, una descrizione che va al di là delle finalità complessive di questa ricerca. Tuttavia, al fine di rendere più efficace la successiva analisi sulle reti di telecomunicazioni in Toscana, si possono accennare brevemente le principali definizioni legate alle reti di telecomunicazioni. Queste ultime possono essere suddivise in reti locali (*Local Area Network* – LAN), reti metropolitane (*Metropolitan Area Network* – MAN), e reti geografiche (*Wide Area Network* – WAN). La loro finalità è ovvia: le LAN sono utilizzate in ambienti locali, quali edifici o aree di ridotta estensione geografica. Le MAN sono invece state introdotte per realizzare reti che interconnettessero più LAN a livello metropolitano, in modo da avere strutture di comunicazione uniformi all'interno delle grandi aree abitate. Le WAN, infine, sono pensate espressamente per interconnettere MAN e LAN a livello regionale, nazionale ed internazionale. Generalmente sono WAN le dorsali (*backbone*) a livello italiano dei principali gestori di telecomunicazioni, e dei maggiori centri di ricerca e Pubbliche Amministrazioni.

Dal punto di vista delle tecnologie, nelle LAN prevale ormai da molti anni la tecnologia Ethernet, che prevede un accesso condiviso di tutti gli utenti al mezzo trasmissivo comune, che generalmente è costituito da un doppino di rame, più raramente da un cavo coassiale. La tecnologia Ethernet ha avuto il grande vantaggio di essere semplice ed economica, e ciò ne ha fatto la soluzione di gran lunga più usata nelle reti locali. Le LAN Ethernet sono state definite inizialmente per velocità di 10 Mbit/s e le versioni successive hanno raggiunto i 100 Mbit/s (Fast Ethernet), poi 1 Gbit/s (Gigabit Ethernet), e di recente è stata sperimentata la trasmissione su una LAN Ethernet a velocità di 10 Gbit/s.

Altra soluzione che viene usata in alternativa ad Ethernet è Token Ring, ideata da IBM nel 1976. Le LAN Token Ring sono costituite fisicamente da una topologia a stella, inizialmente progettata

con velocità di 4 Mbit/s, anche se la topologia logica, cioè il flusso delle informazioni, avviene con topologia ad anello. Lo standard ISO del 1993 ha definito Token Ring a velocità di 16 Mbit/s. Per i vantaggi sopra esposti di Ethernet, Token Ring è una tecnologia LAN raramente usata, e molto spesso il motivo per cui si trova in alcune LAN è che, essendo sviluppata da IBM, molte reti utilizzando apparati (*server, database, processori*) IBM hanno preferito, per maggiore compatibilità, utilizzare una rete IBM Token Ring.

Un'altra tecnologia che ha avuto notevole diffusione in ambito locale è *Fiber Distributed Data Interface* (FDDI), introdotta nel 1982 per l'interconnessione di reti locali mediante fibra ottica ad una velocità trasmissiva di 100 Mbit/s. FDDI ha avuto notevole successo nei primi anni successivi alla sua introduzione sul mercato, dato che le reti Ethernet avevano inizialmente una velocità di 10 Mbit/s e non esistevano tecnologie di interconnessione di reti locali a velocità più elevate. L'impiego di fibre ottiche permetteva quindi di raggiungere prestazioni per quel tempo considerate eccellenti, nonostante gli alti costi tipici delle fibre ottiche. FDDI è strutturata logicamente come un doppio anello contro-rotante, in cui i dati fluiscono su un anello principale, e nel caso questo si guasti vengono confluire nell'anello secondario. Con la diffusione di Gigabit Ethernet, molti operatori stanno già tendendo ad utilizzare questa tecnica anche per l'interconnessione di LAN sulla dorsale, sostituendo così FDDI.

Per quanto concerne le reti locali, è opportuno citare la tendenza sempre più marcata ad utilizzare reti locali senza fili, le cosiddette *Wireless LAN*, che sono notevolmente sviluppate soprattutto negli Stati Uniti e sono state standardizzate dallo IEEE come IEEE 802.11 (e dall'europea ETSI come Hiperlan). Nelle realizzazioni più recenti, le WLAN permettono l'interconnessione di PC fissi, portatili, e di palmari di vario tipo con velocità che raggiungono le centinaia di Megabit al secondo.

Per quanto riguarda le MAN, la tecnologia proposta è stata *Queued Packet and Synchronous eXchange* (QPSX), successivamente standardizzata nel 1990 come *Distributed Queue Dual Bus* (DQDB) dallo IEEE come standard IEEE 802.6. DQDB prevede la gestione di reti locali e la loro interconnessione in ambito metropolitano, e a tal proposito si parla di LAN estese. È anch'essa una soluzione che implementa in genere topologie ad anello, utilizzando due bus seriali in cui le informazioni vengono inviate in due opposte direzioni. Tra i vantaggi di questa tecnologia, si può citare la possibilità di prevedere meccanismi di priorità che assegnino differenti risorse ai differenti flussi di traffico, dipendentemente dai servizi che trasportano.

Una tecnologia utilizzata nell'interconnessione di LAN (e dunque anche in ambito MAN) è anche *Switched Multimegabit Data Service* (SMDS), che fu proposta dall'ETSI nel 1987 per servizi pubblici ad alte prestazioni, con velocità variabili fra 2 e 34 Mbit/s. SMDS si basa su DQDB al livello di controllo del canale logico di trasmissione, e si presenta come un sistema non affidabile dal punto di vista del controllo degli errori nella rete, necessitando pertanto di protocolli più sicuri nel trasporto delle applicazioni.

In ambito WAN, le tecnologie di trasporto nella dorsale che sono state standardizzate a partire dagli anni Settanta sono, in ordine cronologico, X.25, Frame Relay, ATM, che permettono il trasporto di pacchetti a velocità massime di 64 Kbit/s per X.25, di 2 Mbit/s per Frame Relay, mentre per ATM le velocità in gioco si aggirano sui 34 e 155 Mbit/s, anche se ATM può essere utilizzato fino a velocità molto superiori. In sostanza, fra le tre tecnologie di trasporto in ambito dorsale WAN, ATM si profila come la più efficiente, dal punto di vista dell'affidabilità, delle prestazioni e della qualità offerta, anche se impone costi notevoli essendo basata su fibre ottiche.

La rapida diffusione di Internet ha comportato l'adozione dell'architettura TCP/IP come standard *de facto*, ed il protocollo IP (*Internet Protocol*) viene largamente utilizzato per applicazioni Internet, ma non solamente per queste, sia nelle reti LAN che nelle WAN, dove sempre più spesso si osservano tentativi, da parte dei vari costruttori, di utilizzare IP anche nella dorsale, evitando gli alti costi di ATM. L'implementazione più comune per servizi IP è comunque IP su Ethernet (ossia i pacchetti IP vengono trasportati sulla trama Ethernet) nelle LAN, mentre per le WAN si ha IP su Frame Relay oppure, nelle reti più avanzate, il trasporto di pacchetti IP su celle ATM. La panoramica sulle LAN, MAN e WAN può essere sintetizzata con la tabella 21.

Tabella 21. Panoramica delle tecnologie di rete

	LAN	MAN	WAN
Ambito di utilizzo	Locale (edifici, campus, aree limitate)	Metropolitano	Geografico (region., nazion., internazion.)
Tecnolog. proposte	Ethernet (Fast a 100 Mbps, Gigabit a 1 Gbps e 10 Gbps sper.), Token Ring, IP	DQDB, ATM, IP, FDDI	X.25, Frame Relay, ATM, IP, SDH e DWDM (trasporto ottico)

Per quanto riguarda le singole connessioni punto-punto, esse sono realizzate mediante dei Collegamenti Diretti Numerici (CDN), che permettono di connettere due sedi con velocità a partire da 64 Kbit/s fino a 2 Mbit/s utilizzando tecnologie in rame o coassiale, mentre utilizzando fibre ottiche permettono di raggiungere velocità molto superiori, come 34, 155 o 622 Mbit/s. Una tecnologia di trasporto molto avanzata, che viene utilizzata per il trasporto fisico dei pacchetti nella maggior parte delle WAN di nuova generazione (ATM ed IP) è *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH), con cui è possibile creare e gestire anelli in fibra ottica operanti a velocità superiori ad alcuni Gigabit al secondo. Recentemente una tecnologia che ha ricevuto molto interesse nel campo delle trasmissioni ottiche è la trasmissione diretta dei pacchetti IP su fibra ottica (si parla di *Packet over Light*) mediante Multiplazione a Divisione di Lunghezza d'onda (*Wavelength Division Multiplexing* – WDM) con la quale è possibile raggiungere velocità di trasmissione di gran lunga superiori al Gigabit al secondo.

Possiamo infine accennare a due tipologie di accesso oggi molto usate, che sono ISDN (*Integrated Service Digital Network*), che permette un accesso su base chiamata (cioè non fisso) alla rete dati, e xDSL (*Digital Subscriber Loop*), che può essere sia *Asymmetric DSL* (ADSL) che *High speed DSL* (HDSL), a seconda del modo con cui viene allocata la banda ai flussi da e verso la rete. Entrambe stanno avendo un'enorme diffusione, e mentre ISDN e ADSL sono molto usate per collegare su base chiamata piccole sedi (in sostituzione del molto più costoso CDN che è fisso), HDSL sta sempre più spesso rimpiazzando i CDN, per i collegamenti punto-punto, per l'accesso alle reti WAN in tecnologia ATM.

Più in generale si può affermare che in tutte le reti di telecomunicazioni la tendenza è di raggiungere velocità trasmissive sempre più alte, utilizzando mezzi di trasporto delle informazioni più efficienti, come le fibre ottiche, meccanismi di trasporto in WAN più veloci, come ATM, ed infine algoritmi di gestione ottimizzata dei pacchetti IP. Tutto ciò al fine di incrementare la qualità del servizio, ossia il livello di qualità che l'utilizzatore finale della rete percepisce, in base al contratto di fornitura che esso stesso ha stipulato con il *provider* del servizio. La tendenza è dunque quella di implementare, su reti basate su IP, applicazioni in tempo reale (*Real-time*), come la telefonia, la video-conferenza, la consultazione *on line* di ingenti masse di dati, la telemedicina e molti altri nuovi servizi all'utenza ancora in fase di studio. Anche le reti di telecomunicazioni in Tosca-

na seguono dunque questa tendenza, anche se la maggior parte di queste è ancora in fase di potenziamento delle infrastrutture in modo tale da poter offrire, negli anni a venire, servizi avanzati a qualità del servizio garantita.

3.3 Le principali reti di telecomunicazioni in Italia

In Italia esistono ormai numerose grandi reti di telecomunicazioni realizzate con tecnologie avanzate. Cronologicamente, le prime grandi reti di dorsale italiane sono state impiantate da Telecom Italia, come la rete PAN (oggi Business Frame), che costituisce una dorsale italiana in Frame Relay (dunque velocità di accesso massime di 2 Mbit/s), e la rete ATMosfera, attualmente uno dei più grandi *backbone* ATM in Italia che, sfruttando SDH al livello del trasporto fisico, permette di accedere alla dorsale con velocità di 155 Mbit/s ed oltre. Altra grande dorsale pubblica per il traffico IP è Interbusiness di Telecom Italia, mediante la quale molte grandi aziende e Pubblica Amministrazione si connettono ad Internet. Interbusiness ha 170 *Point of Presence* (PoP) per l'accesso fino a 2 Mbit/s, 80 PoP per velocità superiori, circa 60 località per l'accesso ADSL¹ ed una dorsale realizzata in tecnologia ATM. Interbusiness è, inoltre, collegata al *backbone* internazionale Sea-Bone con una banda di 300 Mbit/s. Sempre di Telecom Italia è anche la rete Sirio, una rete sperimentale ATM sulla quale si fa ricerca sui protocolli e le tecnologie più all'avanguardia, e che interconnette numerosi centri di ricerca e aziende del settore in tutta Italia.

Anche gli altri operatori di telecomunicazioni, fra cui Infostrada, Wind ed Albacom, si stanno attrezzando, ed hanno realizzato numerose reti di dorsale che permettono l'accesso ATM, Frame Relay, IP e xDSL ad aziende e grandi amministrazioni. Ad esempio, Infostrada dispone di una infrastruttura di trasporto in fibra ottica ad alte prestazioni (utilizzante SDH), mediante la quale può offrire servizi Frame Relay ed ATM a clienti di grandi dimensioni; Wind dispone di una infrastruttura proprietaria in fibra ottica SDH e ponti radio ad alta velocità, che permette connettività diretta al *backbone* per i propri clienti, ed offre la possibilità di realizzare MAN in fibra ottica, mediante anelli SDH a larga banda. Anche Albacom utilizza una rete proprietaria in tecnologia SDH in fibra ottica mediante la quale fornisce connessioni al *backbone* proprietario ATM sia in tecnologia ATM che Frame Relay (servizi Alb@data), IP (servizi Albavia, Albanet) e xDSL.

Di grande importanza in Italia è anche la Rete Unitaria del-

capacità di commutazione di decine di Gigabit al secondo e accessi in fibra ottica attestati su dei PoP detti *GigapoP* che sono presenti direttamente presso i vari utenti (centri di ricerca, istituzioni ed Università). La rete GARR-G verrà utilizzata per sperimentare le tecnologie IP più all'avanguardia, come il *multicast*, la nuova versione del protocollo IP (IPv6), la videotelefonìa su IP, e per permettere un collegamento, realizzato con strutture alla pari, con le reti a larga banda europee (TEN-155, Terena e la più recente Geant)⁵ e statunitensi (Internet 2,⁶ Abilene, vBNS).

La possibilità di implementare il *GigapoP* direttamente a casa dell'utente, che rappresenta una tendenza molto seguita anche negli altri Paesi più evoluti, permette inoltre di poter oltrepassare il dominio di competenza del singolo *provider* del trasporto, e di poter configurare con la massima libertà i nodi di commutazione, in modo da poter sperimentare più liberamente e senza vincoli di alcun genere di tipo commerciale. Le fasi di sperimentazione dei *GigapoP* di GARR-G proseguiranno fino alla fine del 2001, dopodiché l'infrastruttura di GARR-B passerà direttamente in GARR-G, portando così l'Italia ad avere una rete di telecomunicazioni molto avanzata e al passo con quanto avviene negli Stati Uniti e nei Paesi più sviluppati in genere.

3.4 La rete MAN toscana

Dopo una breve panoramica delle reti di dorsale presenti in Italia, delle loro infrastrutture, prestazioni ed evoluzioni, spostiamo il *focus* dell'analisi inquadrando la situazione in una prospettiva di lungo periodo. Uno dei primi tentativi di realizzare una rete a larga banda in Toscana è stato il Progetto FIORE. Con questo progetto, l'Università di Firenze, la Siette (oggi Alcatel) e la SIP – oggi Telecom Italia –, verso la metà degli anni Ottanta, avviarono la realizzazione di una connessione in fibra ottica fra tre centri dell'Università di Firenze: il Rettorato, il Centro Didattico Televisivo e il Centro di Calcolo. L'obiettivo era la sperimentazione di trasmissione integrata di dati, audio e video, al fine di supportare servizi telematici avanzati, quali videoconferenza e trasferimento di immagini mediche a distanza. La tecnologia scelta per questo progetto era un misto di tecniche di trasmissione fisica a divisione di frequenza, e di sistemi di trasmissione via cavo di segnali audio e video. I supporti trasmissivi erano costituiti da cavi coassiali e fibre ottiche. Il Progetto FIORE è stato poi alla base della proposta di progetto finalizzato CNR, che nel 1992 ha portato alla realizzazione della MAN Toscana, per l'interconnessione a larga banda delle aree urbane di Firenze e Pisa. Questa rete è stata dunque avvia-

ta nell'ambito del Progetto Finalizzato Telecomunicazioni (PF TLC) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), in collaborazione con Telecom Italia e Siette. Il costo stimato, alla data del 1995, era di circa 15 miliardi,⁷ e non è stato possibile reperire documentazione sull'entità dei costi che sono stati richiesti alla Regione Toscana, o ai vari afferenti alla MAN, nel periodo successivo al finanziamento CNR. Nel 1994, grazie all'intervento della Regione Toscana, è stata realizzata la MAN di Siena, poi interconnessa con le MAN di Firenze e Pisa, creando così la rete MAN Toscana definitiva, che nel 1995 ha raggiunto la piena funzionalità.⁸

Si può affermare che questa rete, assieme al Progetto FIORE, sia stata il primo tentativo in Toscana (e fra i primi anche in Italia) di implementare una rete tecnologicamente avanzata a larga banda, basandosi sull'enorme spinta che in quel periodo le fibre ottiche hanno portato alle applicazioni telematiche ad alta velocità.

La finalità della MAN Toscana è stata l'interconnessione di laboratori di ricerca localizzati presso organi del CNR, istituti clinici e dipartimenti universitari, nonché istituzioni culturali di particolare rilievo ed entità. Nella sua versione definitiva, raggiunta attorno al 1995, la MAN Toscana, oltre agli originari compiti relativi alla sperimentazione ed alla ricerca, ha supportato anche importanti funzioni operative come rete di collegamento fra le tre città toscane. Le principali applicazioni che sono state sperimentate sono la tele-medicina, l'ausilio ai disabili, il controllo ambientale (tele-ambiente), la videoconferenza su reti a pacchetto, la tele-educazione (formazione a distanza), l'accesso remoto a musei e biblioteche, il calcolo distribuito.

La tecnologia scelta per realizzare la MAN in ciascuna delle tre città è stata DQDB (standard IEEE 802.6) che, come descritto in precedenza, è stata appositamente sviluppata per la creazione di reti metropolitane ad alte prestazioni e per molti anni ha costituito un'ottima soluzione in questo contesto. Gli apparati sono stati forniti da Alcatel (MAN di Firenze e Siena) e Siemens (MAN di Pisa).⁹

Ogni rete urbana della MAN Toscana era dunque un anello DQDB in fibra ottica, con un *bit rate* totale di 140 Mbit/s. Gli anelli (ossia le città) erano connessi fra loro da collegamenti in fibra ottica a 34 Mbit/s. Gli utenti della rete accedevano a questa tramite differenti modalità. Ad esempio, le MAN di Firenze e Pisa permettevano agli utenti di accedere tramite tecnologia SMDS, ad una velocità di 2 Mbit/s, oppure mediante sottoreti DQDB che si interfacciavano con l'utente finale con dei Customer Gateways, aventi ciascuno tre interfacce LAN Ethernet a 10 Mbit/s per connettere le reti locali di utente.

Nella MAN di Siena, invece, l'accesso all'anello DQDB avveniva esclusivamente tramite SMDS a 2 o 34 Mbit/s.¹⁰ L'intera rete era gestita da un centro di gestione di rete (*Network Management Center – NMC*) situato in Firenze, che si connetteva ai nodi della rete con collegamenti a 9.6 Kbit/s, mentre un secondo NMC era stato aggiunto successivamente a Roma, presso il Centro Nazionale di Assistenza Telecom presso la sede di Roma-Inviolatella.

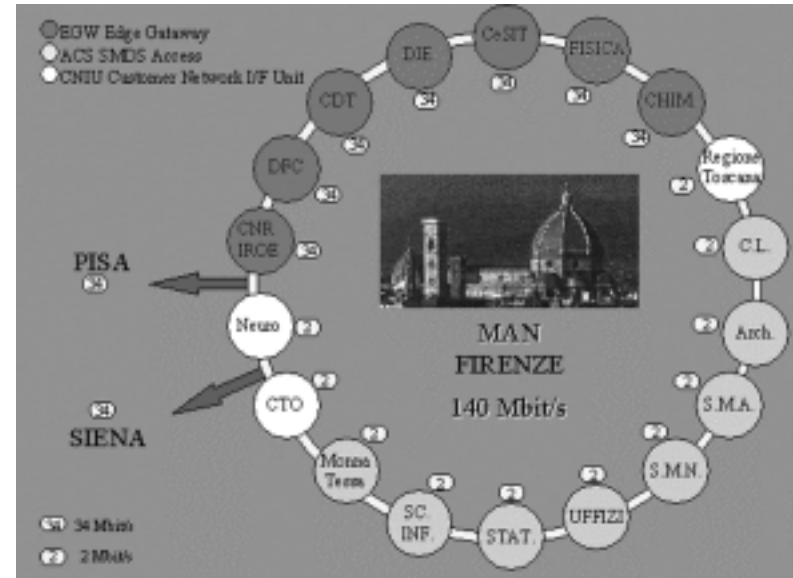
La figura 7 rappresenta schematicamente la struttura della MAN Toscana, e per ciascun anello, a titolo di esempio, sono mostrati i due possibili collegamenti degli utenti alla MAN: per mezzo di tecnologia DQDB ed Ethernet, oppure con accessi SMDS a 2 Mbit/s. In maggior dettaglio, la MAN di Firenze può essere schematizzata come nella figura 8; la rete di Pisa come nella figura 9; quella di Siena, infine, nella figura 10.

Figura 7. La rete MAN Toscana



La rete MAN è stata sviluppata in un periodo in cui il traffico di dati di tipo *real-time* (voce, video interattivo) non era così diffuso come lo è oggi. Per questo motivo, i nodi di smistamento del traffico implementati sulla MAN, molto avanzati per quel periodo, sono stati resi rapidamente obsoleti dall'evoluzione di nuove tecnologie di rete come Frame Relay ed ATM, sempre più orientate alla trasmissione ed alla gestione di servizi *real-time*. In particolare, questi nodi non supportavano in modo nativo il *multicast*, una tecnica molto usata per applicazioni *real-time* con cui si

Figura 8. La rete MAN di Firenze

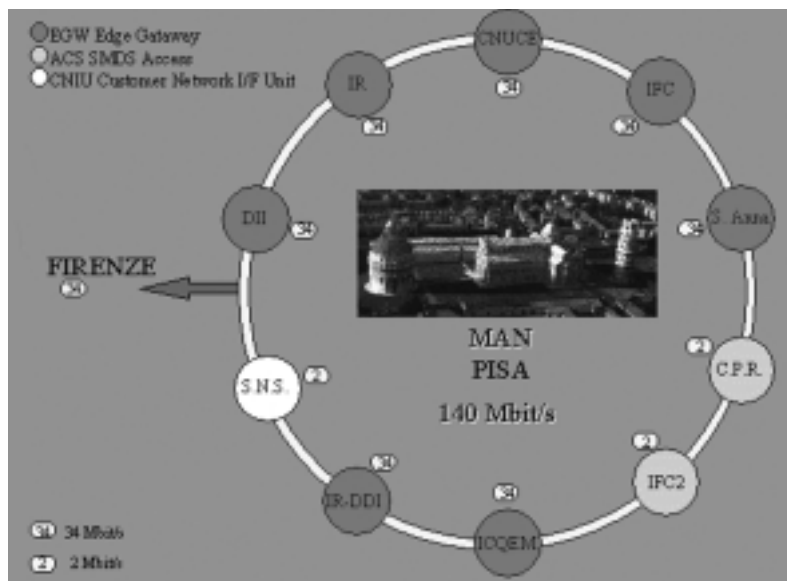


Dove:

- CNR-IROE: Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche del CNR
- DFC: Dipartimento di Fisiopatologia Clinica dell'Università
- CDT: Centro Didattico Televisivo d'Ateneo
- DIE: Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università
- CeSIT: Centro Servizi Informatici e Telematici dell'Università
- FISICA: Dipartimento di Fisica dell'Università
- Retto.: Rettorato dell'Università
- C.L.: Centro Linguistico dell'Università
- ARCH.: Facoltà di Architettura dell'Università
- UFFIZI: Galleria degli Uffizi
- STAT.: Dipartimento di Statistica dell'Università
- SC.INF: Facoltà di Scienze dell'Informazione dell'Università
- SMA: Ospedale "S. Maria Annunziata"
- SMN: Arcispedale "S. Maria Nuova"
- Monna Tessa: Clinica Monna Tessa
- Neuro: Istituto di Neurofisiopatologia dell'Università
- CTO: Centro Traumatologico Ortopedico
- Regione Toscana: Web Server della Regione Toscana

inviano dati da una sorgente verso un numero prescelto di destinatari (anziché inviarli in *broadcast*, cioè su tutta la rete), evitando così di sovraccaricare eccessivamente la rete, al fine di implementare sistemi di videoconferenza. Nella MAN Toscana, il *multicast* è stato implementato convertendo ciascun pacchetto *mul-*

Figura 9. La rete MAN di Pisa



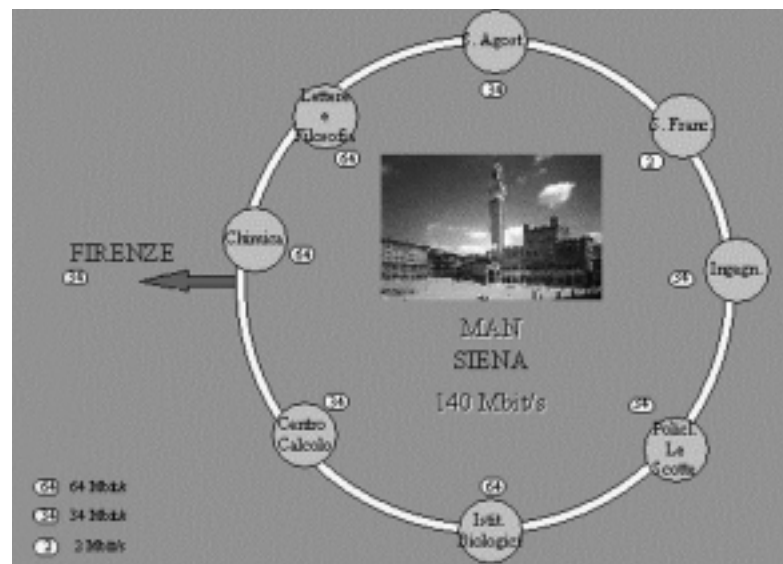
Dove:

- DII: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università
- IR: Istituto di Radiologia dell'Università
- CNUCE: Istituto CNUCE del CNR
- IFC: Istituto di Fisiologia Clinica del CNR
- IR-DDI: Istituto di Radiologia dell'Università (Dipartimento Diagnostica per Immagini)
- S. Anna: Scuola Superiore S. Anna
- S.N.S.: Scuola Normale Superiore
- C.P.R.: Consorzio Pisa Ricerche
- IFC II: Istituto di Fisiologia Clinica del CNR (Sede V. Trieste)
- ICQEM: Istituto di Chimica Quantistica ed Energetica Molecolare del CNR

ticast in un messaggio *broadcast* (ossia si invia da una sorgente verso tutti i destinatari, indistintamente, della rete logica di cui la sorgente fa parte), il che ovviamente comporta notevoli problemi di congestionamento della rete. Applicazioni del *multicast* sono dunque la teleconferenza, in cui un utente può conversare in modalità video e audio con un certo gruppo di altri utenti, il teleconsulto per tele-medicina e tutti i contesti in cui è necessaria l'interconnessione in tempo reale di più soggetti.

Per questo motivo le sperimentazioni di applicazioni basate su *multicast* nella rete MAN Toscana sono state a lungo ostacolate dalla presenza di nodi interni privi di funzionalità *multicast native*. La

Figura 10. La rete MAN di Siena



Dove:

- S. FRANCESCO: Facoltà di Economia
- S. AGOSTINO: Dipartimento di Scienze della Terra
- LETTERE: Facoltà di Lettere dell'Università
- CHIMICA: Dipartimento di Chimica dell'Università
- CENTRO CALCOLO: Centro di calcolo dell'Università
- ISTITUTO DI BIOLOGIA: Dipartimento di Biologia Ambientale
- POLICLINICO "LE SCOTTE": Facoltà di Medicina e Chirurgia
- INGEGNERIA: Facoltà di Ingegneria

soluzione che è stata trovata, intorno al 1996, è stata di utilizzare alcuni *routers* più avanzati come instradatori di pacchetti *multicast* per il resto della rete dorsale.¹¹ Le sedi che hanno per prime sperimentato *multicast* sulla MAN Toscana sono state il CeSIT, il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni, l'Istituto di Ricerca per le Onde Elettromagnetiche (IROE) a Firenze ed il CNUCE a Pisa. Le sperimentazioni hanno coinvolto i soli accessi Ethernet in figura 7 ed hanno inizialmente evidenziato i limiti della scelta della tecnologia DQDB per la MAN, che come si è accennato non prevedeva il *multicast* in modo nativo.

Per quanto riguarda le applicazioni implementate sulla MAN

Toscana, si può citare il sistema di Teleformazione Regionale, realizzato in collaborazione con la Regione Toscana, che permetteva di avere più poli didattici per la formazione a distanza distribuiti sul territorio toscano, in particolare nei siti di Firenze, Prato, Siena e Pisa.¹² Questo sistema si è successivamente evoluto nell'infrastruttura del Progetto TRIO di Formazione a Distanza, che verrà descritta nel seguito. Per quanto riguarda le applicazioni di Monitoraggio Ambientale, si può citare l'evoluzione del Progetto CNR ARNO basata sulla MAN Toscana, in cui si è sperimentato un sistema di monitoraggio dell'andamento del corso del fiume Arno in situazioni di emergenza simulata.¹³ Per la fruizione a distanza dei Beni Culturali, il progetto CNR "Uffizi" è stato arricchito dell'interconnessione alla MAN Toscana, che ha permesso di sperimentare attività di ricerca di beni culturali a distanza. Per quanto riguarda la tele-medicina, il progetto TELEMED, in cui il Centro Didattico Televisivo di Careggi, l'Istituto di Fisiologia Clinica di Firenze e l'Università di Firenze hanno sperimentato la trasmissione e la gestione di immagini mediche sulla rete MAN. Infine, è da citare il progetto SISTEL, proposto da ATOP S.p.A., Eurobic Toscana Sud, dall'Università di Siena, con cui si è proposto e studiato l'utilizzo della MAN Toscana per realizzare un sistema di tele-assistenza e tele-manutenzione per le piccole e medie imprese.¹⁴ Inoltre, tramite le sedi del CNR, la MAN Toscana era interconnessa con la rete Sirius di Telecom Italia per la sperimentazione di tecnologie ATM avanzate.¹⁵ La MAN Toscana era poi collegata con la rete del GARR, che le permetteva di essere in comunicazione con gli altri organi di ricerca italiani. Ciascuna MAN era interconnessa con le rispettive reti civiche cittadine, che a loro volta oggi si inquadrano nel contesto più ampio della Rete Telematica Regione Toscana, che verrà trattata nel paragrafo seguente. In questo modo, la MAN si identifica come una rete a larga banda nata inizialmente per fini sperimentali, e che successivamente ha assunto anche la connotazione di un'infrastruttura ad alte prestazioni di supporto ai servizi offerti ai cittadini. La connessione con il *backbone* Telecom Italia Interbusiness permetteva poi alla MAN la connettività con Internet.

La rete MAN ha costituito dunque un primo impulso all'evoluzione delle telecomunicazioni a larga banda in Toscana, rappresentando anche un tentativo unico nel suo genere in tutta Italia, ed è stata il punto di partenza per numerose altre iniziative legate alle applicazioni ed ai servizi. Tuttavia, la scelta della tecnologia DQDB, che per i primi anni Novanta era considerata una architettura di rete all'avanguardia, grazie alla straordinaria evoluzione delle telecomunicazioni a pacchetto, è stata resa obsole-

ta dal mercato pochi anni dopo, e l'interconnessione di reti metropolitane viene ad oggi realizzata utilizzando tecnologie come Frame Relay, ATM ed IP, molto più efficienti ed in molti casi più economiche. Nei primi anni Novanta, DQDB era infatti la scelta più ovvia per la realizzazione di una rete metropolitana come la MAN Toscana, e la tecnologia ATM, che successivamente si è sostituita a DQDB, era ancora assai lontana dall'essere implementata con costi e complessità ragionevoli.

Inoltre, la rete MAN era stata inizialmente implementata con fondi CNR, e dunque era per gli altri Enti che ne usufruivano una struttura a costo zero.¹⁶ Successivamente, finito il periodo di copertura dei fondi CNR, gli elevati costi della tecnologia DQDB (causati dalla sua rapida obsolescenza) sono stati evidenti per tutti gli afferenti all'infrastruttura MAN Toscana. Inoltre, l'accesso Ethernet a 10 Mbit/s (che in realtà erano 4 o 5 Mbit/s effettivi) costituiva un collo di bottiglia che inficiava i vantaggi derivanti dalla dorsale a 34 Mbit/s. La stessa scelta implementativa della tecnica *multicast* nell'architettura DQDB, che come citato in precedenza occupava fino al 70% della rete con messaggi inviati in *broadcast* (cioè a tutti i nodi della rete, indipendentemente da chi erano gli effettivi destinatari), ha costituito una pesante limitazione per gli sviluppi di applicazioni a larga banda su questa rete.

Dopo un periodo transitorio di valutazione, in cui la rottura di un apparato DQDB procurava ai gestori di telecomunicazioni notevoli problemi per la sua sostituzione, data la scarsità di risorse di quella tecnologia sul mercato, si è dunque impostata l'evoluzione dell'idea della MAN Toscana basandosi sulle esperienze maturate, si è cioè realizzato una connessione a livello regionale basata su tecnologie più evolute.

3.5 La Rete Telematica della Regione Toscana

La Rete Telematica Regione Toscana (RTRT, detta anche Pegasus) è sorta dall'esigenza di estendere l'esperienza maturata nella MAN Toscana. Come spiegato nel paragrafo precedente, la MAN Toscana è stata realizzata in gran parte dal CNR e, nel momento in cui questo ha ceduto la parte progettuale a Telecom Italia, essa ha proposto alla Regione Toscana di utilizzare l'esperienza e le linee guida della MAN Toscana per creare una rete di servizi a supporto delle piccole e medie imprese e delle Pubbliche Amministrazioni locali.¹⁷ Il primo documento ufficiale di collaborazione fra la Regione Toscana ed il CNUCE di Pisa (con l'area oggi detta IAT), in vista della realizzazione della RTRT, risale al 20 dicembre 1995.

Nel maggio del 1997 il Consiglio Regionale della Regione Toscana ha approvato il piano di indirizzo per l'attuazione della RTRT. Nel settembre dello stesso anno si è stipulata la collaborazione con AIPA, Governo e Regioni, e negli anni successivi la Regione Toscana ha partecipato sempre più attivamente alla realizzazione ed alla progettazione di infrastrutture telematiche, in collaborazione con numerose Regioni italiane e con il Governo. Nel 1998 si è stipulato il contratto fra Regione Toscana ed AIPA per la collaborazione fra RTRT e RUPA. Nel luglio del 2000 si è confermata l'intesa per l'interconnessione fra le reti telematiche regionali di Marche, Basilicata e Toscana. Nel 2001 la Regione Toscana ha partecipato infine in maniera attiva alla definizione del piano di *e-government* regionale, definendo il piano *e-toscana*.

Dal punto di vista degli stanziamenti economici,¹⁸ dal 1997 le disponibilità e gli impegni per la Rete Telematica sono aumentati considerevolmente nell'arco del triennio, in considerazione dell'attuazione del Programma di iniziativa regionale per la Rete Telematica. Le assegnazioni e gli impegni destinati alla Rete Telematica sono passati dai 107 milioni del 1997 ai 4.110 milioni del 1999.

Per il settore informatico in genere, nel 1996 le disponibilità erano di 17.620 milioni mentre nel 1997 erano di 19.333 milioni, in cui ha inciso in modo rilevante l'erogazione alle aziende sanitarie dei finanziamenti per i progetti di informatizzazione e telemedicina (3.530 milioni) previsti dal Piano Sanitario Regionale.

Dal punto di vista infrastrutturale, la struttura della RTRT è stata dunque inizialmente un'estensione della MAN Toscana sul territorio regionale, portando connessioni da 64 Kbit/s a 2 Mbit/s ai vari afferenti a livello comunale e provinciale per mezzo della MAN stessa e, per estensione, della rete del GARR per quanto riguarda l'accesso ad Internet. La rete MAN ha dunque inizialmente fatto da rete di dorsale per lo sviluppo della RTRT. Il passaggio da MAN Toscana a RTRT indipendente da essa è stato ovviamente graduale, e attorno al 1998 si può dire che la rete MAN Toscana sia stata, nella sua iniziale accezione, completamente dismessa. La rete del GARR, finché la RTRT non ha avuto un proprio accesso ad Internet (mediante Interbusiness di Telecom Italia), ha rappresentato l'unico accesso ad Internet possibile per tutti gli afferenti sia alla MAN che alla RTRT nella sua versione iniziale. Le tecnologie utilizzate erano inizialmente DQDB e SMDS, per continuità con la MAN Toscana. L'idea iniziale è stata di estendere la MAN Toscana prevedendo accessi di tipo SMDS a 2 Mbit/s a una delle MAN di Firenze, Pisa o Siena per ogni sito connesso. Per località remote o non facilmente collegabili alle MAN, erano previsti accessi mediante linea telefonica ISDN.

Le strutture connesse sono ovviamente tutte le principali afferenti alla MAN Toscana e tutti i centri delle Pubbliche Amministrazioni sul territorio regionale, ossia Aziende Sanitarie, Ospedali, Province, Comuni, Università e numerosi altri Enti.

In particolare, all'interno della RTRT, ciascuna città ha implementato la propria Rete Civica Unitaria (RCU), che può funzionare sia come *rete di accesso* alla RTRT, offrendosi cioè come interfaccia con la Rete Regionale per le piccole e medie imprese e per le Pubbliche Amministrazioni locali, che come *rete di servizi*, gestita direttamente dal Comune relativo, attraverso cui vengono forniti servizi (oggi soprattutto di tipo *web*) al pubblico. Le RCU, sviluppatesi soprattutto a partire dal 1998, sono nate inoltre con l'esplicito scopo di unire le forze economiche, sociali e tecnologiche di gruppi di Comuni limitrofi, in modo da realizzare una Rete Civica che interconnettesse tutti gli afferenti fornendo servizi tecnologici all'avanguardia e limitando i costi che altrimenti una singola Amministrazione comunale avrebbe trovato oltremodo onerosi.

L'infrastruttura tecnologica attuale della RTRT è costituita da una topologia ad albero che collega fra loro 3 nodi principali (Firenze, Pisa e Siena) e 14 nodi secondari a cui i singoli utenti della RTRT possono collegarsi direttamente o tramite un intermediario che funziona da PoP.¹⁹ La radice dell'albero è la Regione Toscana, mentre i tre nodi di Firenze, Pisa e Siena, che hanno sempre costituito la dorsale della RTRT, inizialmente mediante la MAN Toscana, sono oggi connessi mediante una dorsale ATM con centro stella a Firenze (la rete ATMosfera di Telecom Italia).

I collegamenti del *backbone*, cioè Firenze-Pisa e Firenze-Siena, sono dei Circuiti Virtuali Permanenti in tecnologia ATM a 34 Mbit/s, con una banda garantita di 6 Mbit/s, attestati su dei commutatori presenti in centrale Telecom Italia. Al livello fisico questi flussi sono condivisi in ATM con gli altri utenti del gestore (Telecom Italia), ma sono separati logicamente, costituendo così un insieme di Reti Private Virtuali.

I 14 nodi secondari sono invece collegati, in tecnologia Frame Relay, ai 3 nodi principali costituenti la dorsale ATM, secondo la seguente distribuzione (Pimazzoni, 2001):

- a Firenze sono connessi in Frame Relay i nodi di: Prato, Empoli, Porcari e Pistoia;
- a Pisa: Lucca, Pontedera, Massa, Viareggio, Livorno e Piombino;
- a Siena: Follonica, Grosseto, Chianciano Terme e Arezzo.

Alcuni utenti della RTRT svolgono anche funzioni di PoP, e permettono dunque ad altri soggetti di collegarsi in rete tramite

CDN o ISDN. I PoP coprono 16 dei 19 distretti che insistono sul territorio toscano, e sono: Firenze, Arezzo, Chianciano Terme, Empoli, Montecatini Terme, Pistoia, Prato, Siena, Pisa, Grosseto, Livorno, Lucca, Massa, Piombino, Pontedera, Viareggio.

Le possibilità di accesso fisico alla RTRT sono dunque:

- in ATM a 2 Mbit/s o in xDSL ad un nodo principale;
- in Frame Relay da 64 Kbit/s a 2 Mbit/s ad un nodo secondario;
- in CDN (da 64 a 512 Kbit/s) ad un PoP;
- in ISDN (con un canale a 64 Kbit/s) ad un PoP.

La Regione Toscana accede alla RTRT mediante un collegamento alla dorsale in tecnologia ATM a 34 Mbit/s, da cui è stata ritagliata una banda massima possibile di 15 Mbit/s. I punti di accesso ad Internet oggi attivi per la RTRT non si limitano soltanto all'iniziale accesso Interbusiness di Telecom Italia, ed in particolare si accede ad Internet:

- tramite Interbusiness (Telecom Italia), con banda massima di 8 Mbit/s;
- tramite Infostrada a 8 Mbit/s;
- tramite il GARR-B con HDSL a 2 Mbit/s verso il CeSIT dell'Università di Firenze;
- tramite Alet.net con un *link* radio a 11 Mbit/s verso Monte Morello che collega la RTRT con il *backbone* Alet.net;
- tramite la Regione Basilicata (e recentemente anche con la Regione Valle d'Aosta) con HDSL a 2 Mbit/s.

Gli ultimi tre accessi sono in realtà accessi di *peering* verso altre reti, cioè nascono dalla cooperazione della RTRT con altri *providers* di accesso ad Internet, e pertanto il traffico può venire reinstradato fra i vari aderenti all'accordo di *peering* in modo dipendente dalle politiche di traffico adottate. I collegamenti Extranet con le altre Regioni sono tutti afferenti alla RTRT mediante un collegamento ATM a 34 Mbit/s, da cui vengono ritagliati i vari accessi HDSL a 2 Mbit/s o Frame Relay.

Dal punto di vista dell'indirizzamento, cioè della gestione degli indirizzi IP, la rete può essere vista come un Sistema Autonomo, ha cioè un proprio piano di indirizzamento che la rende indipendente dal punto di vista logico IP da qualunque Internet Service Provider.

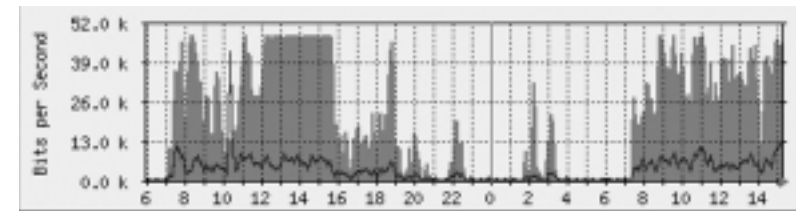
Dal punto di vista del traffico dell'accesso ad Internet, l'80% costituisce traffico HTTP (cioè per *web Browsing*), il traffico medio in ingresso (cioè da Internet verso la RTRT) è circa il doppio, su base giornaliera, del traffico diretto dalla RTRT verso Internet.

Se si esaminano i grafici di traffico presenti nel sito Internet della Regione Toscana,²⁰ osservando la media su 5 minuti effettuata nell'arco delle 24 ore del traffico dati su ciascun *router* di bordo

(Firenze, Siena e Pisa), si può avere un'idea dell'ordine di grandezza del traffico che attraversa la RTRT diretto verso le varie sedi.

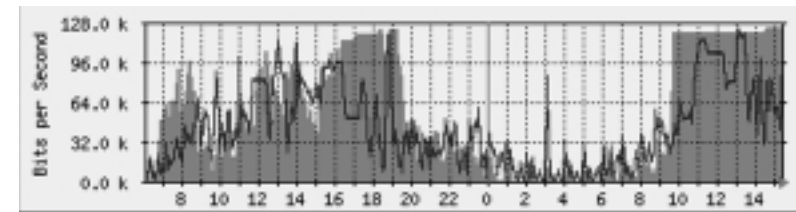
Dai grafici, si osserva che il dimensionamento della capacità delle linee è in generale ottimale, salvo alcuni casi in cui, a causa di ingenti incrementi di traffico, sarebbe opportuno aumentare le dimensioni di alcuni collegamenti. Ad esempio, il collegamento Frame Relay a 64 Kbit/s che unisce il nodo di Firenze con l'Ospedale di Prato (TIR zona Firenze), che fra l'altro ha una banda garantita di soli 16 Kbit/s, presenta un traffico di ingresso dall'esterno verso l'Ospedale (in colore verde) che nell'arco delle ore lavorative sta quasi sempre abbondantemente sopra la soglia di banda garantita (si veda la figura 11).

Figura 11. Andamento del traffico nelle 24 ore fra il nodo RTRT di Firenze e l'Ospedale di Prato



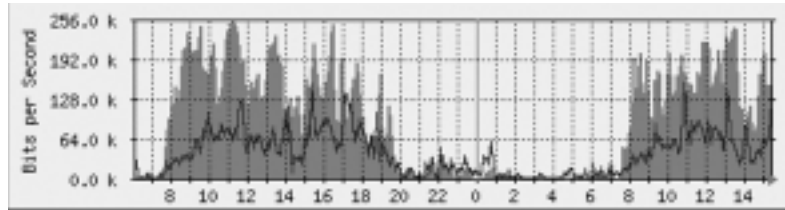
Altro collegamento che, a quanto è dato di osservare sul sito *web*, sembra produrre un traffico notevole, è quello che unisce il nodo RTRT di Firenze al Laboratorio di Meteorologia e Modellistica Ambientale (La.M.M.A.) di Campi Bisenzio, che come appare dalla figura 12 è anch'esso notevolmente sottodimensionato, se si considera che la sua banda massima è di 128 Kbit/s e che quella garantita è di soli 32 Kbit/s.

Figura 12. Andamento del traffico nelle 24 ore fra il nodo RTRT di Firenze e La.M.M.A. di Campi Bisenzio



Un collegamento correttamente dimensionato appare invece quello fra il nodo RTRT di Firenze e il Circondario Empolese-Valdelsa, in cui i 256 Kbit/s sembrano adatti per il traffico mostrato nella figura 13.

Figura 13. Andamento del traffico fra il nodo RTRT di Firenze ed il circondario Empolese-Valdelsa



Per reti così articolate, complesse e dinamiche come la RTRT, appare necessario effettuare revisioni frequenti sul dimensionamento delle connessioni, in modo da ottimizzare i costi laddove la banda richiesta all'operatore è superiore al necessario, e le prestazioni all'utente laddove il collegamento è sottodimensionato. Per quanto concerne la connessione alle reti esterne alla Regione Toscana, la RTRT costituisce dunque un interlocutore privilegiato per la connettività alla RUPA, che per il momento non è stata ancora attivata. La RTRT è anche connessa con un insieme di Ministeri e grandi Pubbliche Amministrazioni italiane, tra cui il Ministero delle Finanze, l'ACI Informatica, il Ministero della Sanità, il Sistema Informativo Montagna ed il Ministero dell'Agricoltura. Si può individuare la RTRT con un modello di rete come mostrato nella figura 14. La RTRT è dunque una rete di soggetti di notevole interesse tecnologico, in continua evoluzione e proiettata verso le più avanzate tecnologie di telecomunicazioni. Essa costituisce un utile banco di prova per le sperimentazioni di nuove tecniche di utilizzo del protocollo IP, come il *multicast* e la qualità del servizio, che sono state in parte già studiate e che verranno approfondite mediante progetti di ricerca nel futuro prossimo. Gli obiettivi e gli sviluppi futuri per la RTRT sono stati via via dichiarati nel Programma di iniziativa regionale per la Rete Telematica Regione Toscana (attivato nel 1998 e di durata triennale), di cui sono stati forniti in Internet gli aggiornamenti per l'anno 1999 e 2000.²¹ Uno schema più generico della RTRT è poi mostrato nella figura 15.

Figura 14. La Rete Telematica Regionale Toscana: schema dettagliato

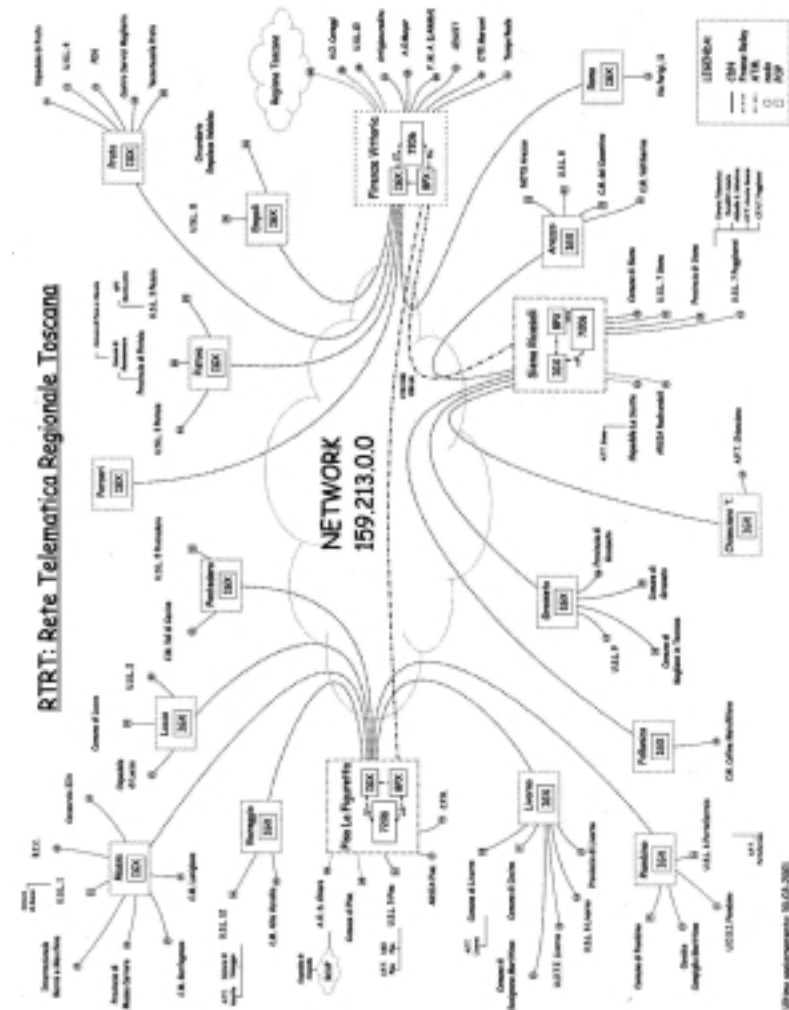
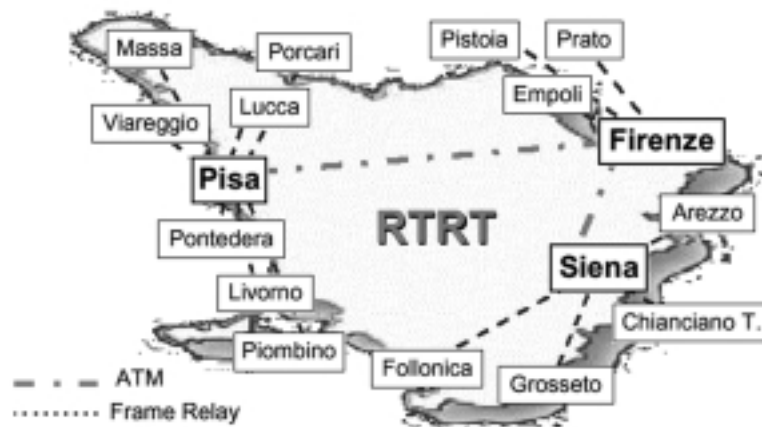


Figura 15. La Rete Telematica Regionale Toscana: schema geografico



Per l'anno 1999 è previsto di incrementare le prestazioni della rete di dorsale, al fine di supportare al meglio i servizi multimediali, di aumentare la capillarità delle connessioni alla RTRT sul territorio toscano (anche promuovendo i contratti di connessione con operatori privati diversi), di realizzare e rendere operativa una struttura di *Certification/Registration Authority*, che cioè permetta di rendere la Regione Toscana un Ente distributore di chiavi per la crittografia delle comunicazioni sicure fatte all'interno della RTRT.

Numerosi sono poi stati gli obiettivi per i servizi alla cittadinanza ed alle imprese, come l'integrazione delle anagrafi comunali. Al 1999, l'importo stanziato per la realizzazione degli obiettivi menzionati è stato di 750 milioni di lire.

Secondo l'aggiornamento dello stato dell'arte del Programma, redatto nel 2000, il punto relativo all'allargamento della rete sul territorio è stato completato, riuscendo ad ottenere una connessione di rete in ogni area telefonica. La percentuale della copertura della RTRT, intesa come numero di comuni in rete rispetto al totale, ha raggiunto il 70% al 2000. Nel 1999 è stato sperimentato il servizio di "notariato elettronico" a supporto di meccanismi di sicurezza e firma elettronica, e sono stati poi sperimentati e realizzati numerosi sistemi informativi per le Amministrazioni e le imprese toscane, fra cui il sistema informativo integra-

to orientamento formazione e collocamento, l'integrazione delle anagrafi fra Firenze e Pisa, lo sportello unico per le imprese, un sistema di interoperabilità fra le aziende sanitarie toscane ed il Ministero della Sanità, l'interconnessione con il sistema informativo del Ministero delle Finanze che consente a tutti i soggetti della rete l'accesso all'anagrafe tributaria, la connessione con il sistema informativo del Ministero dell'Agricoltura.

Gli obiettivi specifici previsti per l'anno 2000 sono stati la realizzazione in maniera compiuta dell'interconnessione della Rete Regionale con RUPA, l'analisi e lo studio di fattibilità dello sviluppo del tele-lavoro nell'ambito della Pubblica Amministrazione e la messa a regime del servizio di notariato per la firma elettronica. Gli stanziamenti del bilancio regionale per la realizzazione di questi obiettivi nell'anno 2000 sono stati di un miliardo di lire.

Fra i progetti più avanzati della RTRT, si può infine evidenziare il Progetto TRIO di Formazione a Distanza, che verrà trattato successivamente, e le sperimentazioni di connettività mediante ponti radio attuate presso la RCU della zona Valdera-Valdarno.

3.6 La rete delle Università

Gli enti di ricerca e le istituzioni didattiche di livello superiore in Toscana si possono sostanzialmente far risalire alle Università di Firenze, Pisa e Siena ed ai siti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) con i loro vari istituti afferenti.

La storia delle infrastrutture di telecomunicazioni, che in Toscana hanno collegato queste istituzioni, si intreccia profondamente con le reti MAN Toscana, RTRT e, ovviamente, con la rete GARR, descritte in precedenza.

Come mostrato precedentemente, per tutta la durata del progetto MAN questi centri sono stati collegati fra loro tramite essa, e con la rete GARR mediante il suo PoP di Bologna. Verso la fine del 1998, quando la rete MAN Toscana è stata ufficialmente dismessa, la connessione al GARR è divenuta un problema, soprattutto per la sede di Siena, in quanto a Pisa era stato installato un PoP del GARR, e Firenze poteva connettersi a costi minori con il PoP di Bologna. Il problema è stato allora risolto in questo modo: si è usata la connettività Firenze-Siena mediante la RTRT, e mediante questa Siena riusciva a collegarsi al PoP di Bologna a costi minori. La connettività alla RTRT da parte delle sedi di Firenze e Siena è stata anche dettata dalla volontà di aderire all'insieme di iniziative sociali e culturali che la connessione

alla RTRT portava naturalmente con sé. Questa situazione è stata protratta fino al giugno 1999, quando la neonata GARR-B ha implementato un collegamento aggiuntivo da Siena al PoP di Bologna, consentendo alla Università di Siena ed agli altri centri culturali e scientifici di avere anche una connessione diretta e a larga banda con il GARR-B. Dal momento che anche per la RTRT c'era la necessità di connettersi alla rete GARR-B, verso la metà del 1999 è stato fatto un collegamento a 2 Mbit/s in HDSL dalla RTRT all'Università di Firenze (presso il CeSIT, mostrato in figura 8), con il quale, in via definitiva dal marzo 2001, tutti i centri della RTRT possono collegarsi alla rete GARR-B (ed in futuro a GARR-G).

Il collegamento CeSIT-RTRT, non presente nella figura 14, è in realtà stato realizzato direttamente presso l'ente Regione Toscana (rappresentato nella figura 14 come una nuvoletta a sé stante connessa al PoP RTRT di Firenze-Vittoria). La situazione al momento attuale delle reti universitarie e della ricerca è dunque la seguente: Firenze, Siena e Pisa sono tutte connesse tramite il PoP di Bologna alla rete GARR-B, mentre molti centri ricerca in Firenze e Siena sono anche connessi tramite la RTRT. Mediante la connettività alla rete GARR-G, questa configurazione sarà certamente arricchita, e soprattutto le velocità dei collegamenti e le prestazioni della rete saranno talmente aumentate, da permettere la sperimentazione delle più avanzate tecnologie di telecomunicazioni ad oggi esistenti, consentendo altresì la connettività strategica a larga banda con tutte le altre sedi di ricerca europee e mondiali.

3.7 Altre reti pubbliche e private in Toscana

Una rete di notevoli dimensioni nel panorama toscano è la rete del Comune di Firenze, costituita da tre sedi centro-stella (Palazzo Vecchio, via Giotto e Palazzo Guadagni) e 33 sedi satellite. Dal punto di vista logico, la rete presenta 8 nodi principali e 140 sedi periferiche, connesse mediante il *backbone* Telecom ATMosfera con tecnologie SDH-ATM a 34 Mbps e 155 Mbps, e HDSL a 2 Mbps. Le sedi minori sono connesse con ADSL a 2 Mbps. La rete del Comune di Firenze interconnette centri amministrativi e scuole nel territorio fiorentino.

Un'altra rete di dimensioni rilevanti in Toscana è la rete dell'Azienda Sanitaria di Firenze. Essa interconnette numerosi ospedali e servizi sanitari in tutto il territorio fiorentino, estendendosi fino al Valdarno e al Mugello. La rete dell'ASF è in procinto di passare interamente ad una connettività ATM mediante il *back-*

bone Telecom ATMosfera, e ad un sistema di accessi HDSL, sempre proprietario Telecom, con velocità di accesso di 256 Kbit/s e 2 Mbit/s. La connessione con il centro della rete, situato a S. Salvi, Firenze, è ottenuta mediante un *link* a 155 Mbit/s in ATM proveniente da ATMosfera, che affascia tutti i flussi provenienti dalle sedi periferiche verso S. Salvi.

Anche questa rete rappresenta dunque un notevole supporto tecnologico per tutto un insieme di possibili servizi da offrire sia all'utenza pubblica sia agli operatori sanitari. Oltre ai già attivi sistemi di prenotazione delle visite, grazie all'elevata velocità trasmissiva a disposizione saranno possibili servizi di tele-consultra fra medici e per la visione a distanza di risultati di analisi mediche, quali immagini radiografiche ed ecografiche, nonché la possibilità per i cittadini di un insieme di servizi avanzati via *web*. La rete dell'ASF potrebbe dunque costituire un utile banco di prova per eventuali sperimentazioni di servizi a larga banda nel settore sanitario e pubblico in genere.

Oltre alle reti citate, esistono in Toscana molte realtà private che hanno implementato reti di telecomunicazioni per poter connettere i propri centri di vendita dislocati sul territorio regionale. Tra queste, ovviamente le reti di maggiori dimensioni sono quelle delle banche ed istituti di credito, che per loro definizione sono quanto più possibile distribuiti sul territorio in modo capillare. La Banca Monte dei Paschi di Siena, ad esempio, dispone di una rete altamente avanzata, in tecnologia ATM con accessi HDSL, ADSL e ISDN, che praticamente si basa sulla rete ATMosfera Telecom Italia e sul sistema di distribuzione xDSL di Telecom Italia. La Cassa di Risparmio di Firenze utilizza invece una rete completamente proprietaria, dotata di nodi di commutazione e di collegamenti in CDN privati.

3.8 Analisi comparativa con altre reti regionali italiane

Le varie realtà regionali hanno seguito cammini diversi verso la creazione di infrastrutture di comunicazione. In particolare, la maggior parte delle Regioni italiane ha provveduto inizialmente a crearsi una propria infrastruttura di base, allo scopo di supportare non solo le proprie Amministrazioni, ma anche i vari sistemi economici e produttivi locali, diventando uno strumento per estenderne il mercato su scala più ampia. In questo contesto si può parlare di Reti Telematiche Regionali (RTR), un esempio delle quali è la RTRT descritta in precedenza.

Le RTR hanno in realtà incontrato molti problemi per l'interconnessione con le Amministrazioni centrali, a causa del fat-

to che, per un deficit culturale legato alla carenza di spirito federalista, esse hanno visto per lungo tempo le varie Regioni come degli Enti locali, al pari delle Province e dei Comuni. Per l'interconnessione di Amministrazioni di grandi dimensioni si sono dunque create delle reti "lunghe", che cioè hanno saltato le reti regionali, favorendo così la centralizzazione della gestione di queste infrastrutture.

Tuttavia, il ruolo svolto dalle RTR è diventato sempre più importante, contribuendo a promuovere l'avanzamento tecnologico e la diffusione di nuovi servizi telematici in modo capillarmente distribuito sul territorio regionale.

Le RTR sono dunque le prime candidate a divenire la struttura portante della futura rete delle Pubbliche Amministrazioni, una volta integrate nell'insieme di specifiche e di requisiti espressi da AIPA per questa rete.

Alla data del 1° gennaio 1999, le Regioni che disponevano già di una propria RTR erano: Basilicata, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Marche, Piemonte, Trentino-Alto Adige, Toscana e Valle d'Aosta. Le Regioni che invece avevano già intrapreso la realizzazione di progetti di RTR sono state l'Abruzzo, la Calabria, la Lombardia, il Molise e la Sardegna. Le Regioni ancora senza una propria RTR erano invece Campania, Lazio, Puglia, Sicilia, Umbria e Veneto.

L'intenzione di connettere le RTR alle Amministrazioni centrali in modo più efficiente è stata manifestata con la definizione di Reti Unitarie della Pubblica Amministrazione Regionali (RUPAR), ciascuna delle quali può essere definita come rete delle reti della Pubblica Amministrazione locale.

In sostanza, in modalità di funzionamento come RUPAR, ciascuna RTR provvede a realizzare l'interconnessione dei domini delle Amministrazioni locali del territorio. La filosofia alla base delle RUPAR è di costituire delle reti che siano come architettura analoghe alla RUPA, che siano gestite in modo autonomo dalle singole Regioni, e che prevedano l'interconnessione alla RUPA.²² Le varie RUPAR sono sviluppate generalmente in tecnologia IP e Frame Relay, utilizzando Telecom Italia come gestore del trasporto e come interfaccia verso la RUPA.

Per quanto riguarda le realizzazioni di RUPAR nelle singole Regioni, in Emilia-Romagna già dalla fine degli anni Ottanta è stata attivata la creazione della Rete Unitaria della Regione Emilia-Romagna,²³ già dal 1999 operante in tecnologie Frame Relay e FDDI su fibra ottica, con interconnessioni a larga banda fra i vari centri afferenti alla rete.

La Regione Piemonte, nell'aprile del 1998, ha siglato, prima

fra tutte le Regioni italiane,²⁴ la convenzione con AIPA per la realizzazione della Rete Unitaria Pubblica Amministrazione Regionale (RUPAR), da implementarsi secondo le direttive e gli standard AIPA e finalizzata poi all'interconnessione con la rete RUPA. La Regione Campania, nel mese di marzo 2001, ha avviato le procedure per la realizzazione della rete RUPAR in Campania, con le stesse finalità ed obiettivi della RUPAR Piemonte.²⁵ Sempre in Campania, sin dal 1994 è attiva una rete regionale attualmente in tecnologia ATM, detta Neanet, nata all'interno del consorzio CNR Itinera, la cui finalità è l'interconnessione di centri di ricerca e Università in Campania, per la sperimentazione di attività di tele-medicina, protocolli multimediali e lavoro collaborativi. La Regione Basilicata, con il progetto BASITEL, ha avviato un'interessante iniziativa che, basandosi sulla RUPAR Basilicata di recente realizzazione, mira ad aumentare il numero di *personal computers* presenti in ciascuna abitazione, e a creare una rete di servizi al pubblico utilizzando la RUPAR come infrastruttura di base.²⁶

La Regione Friuli-Venezia Giulia è stata scelta come altra Regione pilota per la creazione delle RUPAR, ed ha avuto come principale obiettivo quello di aumentare e migliorare i beni e servizi offerti alla cittadinanza. Al momento la RUPAR Friuli-Venezia Giulia collega Enti locali, le reti della Sanità e Amministrazioni centrali dei capoluoghi con la RUPA ed Internet, mediante connessioni Frame Relay ed ATM, basandosi sul protocollo IP per il traffico dati.²⁷

In sostanza, alla metà di marzo 2000, le Regioni che hanno stipulato la convenzione con l'AIPA per la creazione di RUPAR sono state: Piemonte, Lombardia, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Abruzzo, Puglia, Basilicata e Sicilia; ad oggi, il numero di Regioni coinvolte è rimasto pressoché invariato, almeno dal punto di vista ufficiale (sono cioè le 10 Regioni citate a prevedere la realizzazione di RUPAR proprie, o almeno di reti telematiche avanzate a livello regionale, realizzate secondo gli standard dell'AIPA).

Ad un livello tecnologico avanzato sono pure le reti della Lombardia e della Calabria (Subioli, 2000), di cui quest'ultima ha sviluppato un consorzio con Telecom Italia (TelCal) per la diffusione della telematica nei contesti sociali. La Regione Lombardia ha poi stanziato la maggior quantità di fondi in tecnologie, con l'obiettivo di realizzare una rete interconnessa a livello regionale, sotto il Progetto Lombardia Integrata.

Anche la Regione Liguria dal 2001 ha avviato il Progetto Liguria in Rete, con le stesse finalità descritte in precedenza per le altre

Regioni. Per quanto riguarda l'interconnessione delle reti regionali, le RTR vengono interconnesse fra loro mediante la Rete InterRegionale (RIR). Allo stato attuale solo le RTR Toscana, Basilicata, Marche e Valle d'Aosta hanno attivato una vera e propria RIR, il cui nodo è ubicato in Firenze e viene gestito dalla Regione Toscana. La connessione verso RUPA in qualità di RUPAR è stata proposta già dal maggio 1997, all'interno del protocollo di intesa fra il Governo, l'Autorità per l'Informatizzazione delle Pubbliche Amministrazioni (AIPA) e le Regioni italiane per lo sviluppo delle reti regionali; le cinque Regioni del Centro Italia (Toscana, Lazio, Marche, Umbria e Abruzzi) hanno ufficializzato l'intenzione (poi confermata da un documento analogo del 1999) di realizzare una rete di interconnessione delle rispettive reti regionali fra loro e con la rete RUPA della Pubblica Amministrazione centrale.²⁸

Alla fine dell'anno 2000, le reti che hanno connesso la propria RUPAR alla RUPA sono state: la Basilicata, le Marche, la Toscana, il Piemonte e la Lombardia, mentre Emilia-Romagna, Abruzzo, Friuli-Venezia Giulia e Sicilia hanno preso accordi per realizzare tale connessione. Per quanto riguarda i dettagli sulle varie reti regionali, alla fine del 2000, la RUPAR Lazio è in fase di collaudo.

La situazione delle Regioni italiane è dunque abbastanza incoraggiante, considerando che, almeno negli intenti, quasi ovunque si è percepita la tendenza ad una massiccia informatizzazione, nonché all'utilizzo di tecnologie di telecomunicazioni avanzate, basate su fibre ottiche e dunque con ampi margini di crescita e scalabilità. Ovviamente questo processo evolve con tempi lenti, dovuti alle varie lungaggini burocratiche locali e centrali e, ovviamente, anche al fatto che la realizzazione di reti di telecomunicazioni avanzate richiede un certo periodo di tempo per un'accurata progettazione, nonché per la implementazione vera e propria. Per quanto riguarda un confronto fra la Regione Toscana e le altre realtà regionali italiane, da quanto detto emerge chiaramente come la Toscana si trovi in una posizione molto avanzata rispetto alle altre reti regionali. In Toscana, ancora non si è parlato di RUPAR vera e propria, forse perché essendo la RTRT stata realizzata e concepita ormai da molti anni si è evoluta in modo autonomo rispetto alle nuove specifiche dell'AIPA. Tuttavia, dipendentemente dalle decisioni politiche e gestionali, ci si può aspettare che in un futuro prossimo anche la RTRT aderirà alla RUPA, così come molte altre Regioni italiane, e che dunque si inserirà in modo più omogeneo nell'insieme di reti regionali di tipo RUPAR.

3.9 Conclusioni

Alla luce dell'analisi svolta in cui si è analizzata la situazione della Toscana contestualizzandola rispetto allo stato dell'arte delle reti di telecomunicazioni, emerge una situazione piuttosto positiva. Gli sforzi per realizzare una rete telematica per la Pubblica Amministrazione sono stati numerosi, e le soluzioni tecnologiche trovate sono frutto di anni di sperimentazioni e di ricerca. Anche le scelte che poi, a causa dell'invecchiamento precoce della tecnologia, si sono rivelate obsolete, sono state poi, più o meno prontamente, sostituite con sistemi all'avanguardia nel mercato e dalle prestazioni elevate. Tuttavia va detto che non è stato possibile svolgere un'analisi sui costi che queste scelte hanno comportato.

Ovviamente, ciascun tipo di rete ha raggiunto il livello tecnologico relativo alle proprie finalità. La RTRT, ad esempio, è stata progettata per fornire all'utenza e agli Enti ad essa connessi un certo tipo di servizi, che sono ovviamente ben diversi dalle finalità della rete che interconnette le Università ed i centri di ricerca alla rete GARR-G di nuova concezione. Se si guarda la situazione delle reti nei Paesi più sviluppati, si ritrova più o meno la stessa situazione, anche se con un livello tecnologico superiore. Alla luce di quanto detto, un punto che sembra essere critico, non solo in Toscana ma in tutta la Pubblica Amministrazione in genere, è la tendenza sempre più spinta all'*outsourcing* completo dei sistemi informatici. La mentalità sempre più *aziendale* che si sta diffondendo in molte Amministrazioni italiane ha fatto sì che, nell'ottica di una riduzione dei costi e di una maggiore efficienza, ciascuna Amministrazione abbia focalizzato le proprie energie soltanto sui settori cosiddetti *core business*. Per gli altri settori, di cui quasi sempre l'area dell'informatica e delle reti fa parte, si è fatto ricorso in maniera sempre più marcata alla formula dell'*outsourcing* a società private, a cui viene affidata non solo la vendita degli apparati, ma sempre più spesso la gestione completa della rete, con l'ovvia possibilità da parte di queste di monitorare – e dunque di osservare – i dati che vi vengono trasportati. Nella Pubblica Amministrazione, l'area informatica è nata come una funzione marginale, con lo scopo di fungere da ausilio e supporto alle altre attività centrali. Tuttavia, non si è tenuta in debita osservazione l'evoluzione delle telecomunicazioni e delle reti legate ad Internet, che hanno fatto sì che la rete sia oggi un elemento centrale di ogni sistema lavorativo. La possibilità di gestire la rete sempre più spesso può implicare la possibilità di controllare totalmente l'operato di un'Amministrazione, e questo con tutti gli

aspetti di *privacy* e di tutela dei dati personali che ne conseguono. Il ricorso all'*outsourcing* resta dunque una tendenza ormai marcata e definita, ma sarebbe opportuno che ogni Ente pubblico o privato che affida la propria rete ad altri, pongesse maggiore attenzione agli aspetti di tutela della *privacy* dei dati che immettono nella propria rete.

NOTE

- ¹ http://www.interbusiness.it/ibss/ibs/index_ibs.html
- ² http://www.rete.toscana.it/comunita/contenuti_FDM/depetra.html
- ³ www.rupa.it
- ⁴ www.garr.it
- ⁵ www.dante.net/geant
- ⁶ www.internet2.org
- ⁷ http://risc590.bologna.enea.it/Gip/HTDocs/Cont/MDS/I_mantsc.html
- ⁸ <http://www.rete.toscana.it/comunita/indman.htm>
- ⁹ <http://netserv.iet.unipi.it/siemens/>
- ¹⁰ <http://telemat.det.unifi.it/book/1997/RSVP/ELABORATO/introduzione.html>
- ¹¹ <http://telemat.det.unifi.it/book/1997/RSVP/ELABORATO/introduzione.html>
- ¹² <http://radar.die.unifi.it/multimedia/Education/PhD/attrezzature.htm>
- ¹³ <http://www.cib.na.cnr.it/pftlc/telem.html>
- ¹⁴ <http://www.bictoscosud.rete.toscana.it/sistel.asp>
- ¹⁵ <http://www.to2000.net/rete/sirius/attivita.htm>
- ¹⁶ <http://www.rete.toscana.it>
- ¹⁷ <http://www.iat.cnr.it/progetti/RegioneLA.shtml>
- ¹⁸ <http://www.rete.toscana.it>
- ¹⁹ <http://www.rete.toscana.it/comunita.htm>
- ²⁰ <http://www.rete.toscana.it>
- ²¹ <http://www.rete.toscana.it>
- ²² http://www.rete.toscana.it/comunita/contenuti_FDM/depetra.html
- ²³ <http://www.palazzoehigi.it/fsi/ita/contributi/gruppo5/regionekluzer.html>
- ²⁴ <http://www.regione.piemonte.it/progetti/piemrete/>
- ²⁵ http://www.regione.campania.it/organizzazione_metodo/rupar/lettera1.pdf
- ²⁶ <http://www.unibas.it/utenti/informatica/Seminari/decostanzo.htm>
- ²⁷ <http://www.regione.fvg.it/sir/txt3-si.htm>
- ²⁸ http://www.regione.emilia-romagna.it/dg_sit/maioli/retiunitarie.html

4.

Il settore delle ICT in Toscana: quadro strutturale

4.1 Premessa

L'analisi delle attività economiche legate alle *Information and Communication Technologies* in Toscana, presentata in questo volume, si è avvalsa di una indagine diretta che ha riguardato un campione di 279 imprese toscane. La rilevazione è stata condotta seguendo due linee. La prima, volta a studiare le imprese del settore in maniera più approfondita, è stata condotta attraverso un'indagine diretta a 80 imprese, con il supporto di un questionario atto a rilevare sia dati quantitativi sia, attraverso una parte non strutturata, informazioni qualitative. La seconda linea di ricerca, svolta attraverso un'indagine CATI (*Computer Assisted Telephonic Interview*) e rivolta a 200 imprese, ha indagato soltanto alcuni aspetti quantitativi ed è stata funzionale allo svolgimento dell'analisi di *cluster*. A questo fine sono stati messi a punto due questionari, riportati in Appendice: il primo, più esteso, è stato utilizzato per la rilevazione diretta; il secondo, risultante da una riduzione del primo, per l'indagine CATI.

Il presente capitolo ha l'obiettivo di ricostruire le caratteristiche di base del campione di imprese indagato; nel successivo, invece, saranno esaminati i temi relativi alla domanda di lavoro ed al fabbisogno professionale delle stesse imprese. L'esposizione del presente capitolo è strutturata come segue. Nel § 4.2 si descrivono dettagliatamente i questionari utilizzati nelle due rilevazioni. Nel § 4.3 si esamina l'universo delle imprese, definito nel capitolo 1, confrontandolo con il campione ed evidenziandone la rappresentatività in termini di addetti; quindi si delinea brevemente il profilo di tutte le imprese oggetto dell'indagine relativamente ad alcuni aspetti – età, dimensione, fatturato, rapporti di

collaborazione, ecc. –, procedendo poi ad un approfondimento sulle 80 interviste *dirette* in relazione ai rapporti di collaborazione con altre imprese e/o centri di ricerca, cercando di evidenziare le tipologie dei rapporti di subfornitura, le modalità e l'ambito di reperimento delle attività esternalizzate. Infine, nel § 4.4 si procede alla classificazione delle imprese del campione, utilizzando l'analisi di *cluster*, al fine di identificare dei gruppi di imprese relativamente omogenei tra loro, sulla base di un ampio numero di indicatori che fanno riferimento alle principali caratteristiche innovative delle imprese stesse.

4.2 Strumenti di analisi

Il questionario utilizzato per la rilevazione diretta costituisce un ulteriore perfezionamento e un approfondimento del questionario utilizzato per alcune ricerche condotte dal Ciriec per conto dell'ORML della Regione Toscana (ORML-Ciriec, 1996a; 1996b; 1998a; 1998b; 1999). Il questionario è suddiviso in sei sezioni. La sezione A rileva le caratteristiche anagrafiche e organizzative delle imprese. In particolare, si raccolgono informazioni relativamente alla forma giuridica, all'attività economica prevalente, alle unità locali, all'eventuale appartenenza ad un gruppo e il posizionamento all'interno dello stesso. Nella parte successiva si indaga sui rapporti di collaborazione con altre imprese e/o centri di ricerca, cercando di evidenziare le tipologie dei rapporti di subfornitura, le modalità e l'ambito di reperimento geografico delle attività esternalizzate. Si passa poi all'analisi del fatturato, all'individuazione dei principali prodotti e servizi offerti e alla localizzazione dei propri clienti/utenti. La parte seguente mira a ricostruire il potenziale tecnologico e innovativo delle imprese, si concentra sulle risorse destinate all'attività di R&S, sul numero di brevetti richiesti, sulle strutture di ricerca presenti all'interno e sulle relazioni e collaborazioni instaurate con altre imprese o centri. Infine si ricostruiscono gli aspetti legati alle tecnologie informatiche e telematiche.

La sezione B è dedicata alla situazione occupazionale al momento dell'intervista, attraverso l'esame della struttura degli addetti per inquadramento contrattuale, per area funzionale, per titolo di studio e per età. Una parte è poi dedicata alla ricostruzione delle professioni effettivamente svolte e quindi alla ricostruzione degli addetti per figura professionale. Questa parte del lavoro ha richiesto preliminarmente la messa a punto di una griglia di professioni – integrata poi durante le interviste – suddivisa in 6 macroclassi: a) imprenditori, amministratori e dirigenti;

b) informatici ed ingegneri; c) tecnici informatici; d) tecnici amministrativi; e) personale amministrativo; f) addetti Internet. L'ultima parte della sezione è destinata a rilevare l'attività di riqualificazione svolta e prevista.

La sezione C si occupa dell'andamento delle assunzioni negli ultimi tre anni (1998-2000), cercando di ricostruire la composizione per area funzionale, per tipo di contratto, per titolo di studio, classe di età e provenienza. Una parte è dedicata ad indagare i tempi di programmazione delle assunzioni, le modalità di reclutamento e di inserimento degli assunti. Infine, ai fini della rilevazione del fabbisogno professionale, che costituisce uno dei *focus* del progetto, si tenta di identificare le figure professionali più difficili da reperire, attraverso una domanda aperta (domanda C14) in grado di chiarire anche le competenze da acquisire e la loro utilizzazione.

La sezione D è dedicata ai flussi occupazionali in uscita negli ultimi tre anni per area funzionale e per contratto. La successiva sezione E mira a ricostruire le previsioni e le aspettative delle imprese nei prossimi due anni, in relazione all'area funzionale, alla tipologia di contratto e al titolo di studio.

Infine, la sezione F è dedicata a rilevare le tecnologie presenti nelle imprese e quelle che si intende adottare nel breve periodo, nonché le modalità di accesso a Internet, cercando anche di cogliere i punti critici delle infrastrutture di rete presenti in Toscana. Si rilevano le tecnologie essenziali per lo sviluppo del settore e, nell'ottica della ricostruzione del fabbisogno professionale, l'indicazione delle caratteristiche professionali e le competenze necessarie al buon funzionamento dell'impresa.

Alla fine del questionario è allegata una scheda di valutazione riassuntiva, da compilare a cura dell'intervistatore, in cui riassumere indicazioni qualitative, sui temi centrali dell'indagine – fonti dell'innovazione, tecnologie di punta, fabbisogno professionale, organizzazione del lavoro – e quant'altro non inseribile all'interno della struttura del questionario.

Il questionario ridotto mira a raccogliere esclusivamente i dati relativi agli indicatori di innovatività delle imprese e alla domanda di lavoro e al fabbisogno professionale espresso. In particolare nella prima sezione, dopo le informazioni anagrafiche relative alle imprese, si indaga sull'appartenenza ad un gruppo, sui rapporti di *partnership* e collaborazione con altre imprese, sul fatturato. Per quanto riguarda la ricerca si richiedono i dati sulle spese in R&S, sugli investimenti immateriali, sulle fonti di elaborazione di nuove idee, sulle tecnologie presenti e le modalità di collegamento ad Internet.

La seconda sezione è dedicata alla rilevazione del fabbisogno professionale delle imprese. Si ricostruisce la situazione occupazionale corrente, le previsioni per il futuro per figure professionali, si indaga inoltre sulle figure difficilmente reperibili sul mercato del lavoro e su quelle *cruciali*, con la stessa griglia messa a punto nel questionario completo.

4.3 Il campione di imprese

Come anticipato nel capitolo 1, nel definire l'universo di riferimento non si sono seguite rigidamente le tassonomie messe a punto a livello internazionale per il comparto, ma si sono identificati quattro settori di attività economica riconducibili alle ICT (tabella 22).

Tabella 22. *Universo delle imprese ICT in Toscana per settore Istat al 31/12/1998*

Settori Istat	Imprese	%	Addetti	%
30	143	2,6	1.181	6,6
32	627	11,6	4.213	23,6
64.2	82	1,5	211	1,2
72	4.557	84,2	12.270	68,6
TOTALE	5.409	100,0	17.875	100,0

FONTE: Elaborazioni Ciriec su dati archivi Infocamere.

L'archivio di riferimento è quello Infocamere dell'Unioncamere Toscana, e comprende, al dicembre 1998, 5.409 imprese per un totale di 17.875 addetti; si tratta di tutte le imprese del settore con una o più unità locali in Toscana, comprendendo anche quelle con sede legale fuori dalla Regione.¹ L'84,2% delle imprese appartiene al settore Istat 72 (*Informatica e attività connesse*) e occupa il 68,6% degli addetti; il settore *Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparecchiature per le comunicazioni* (codice Istat 32) comprende l'11,6% delle imprese e il 23,6% degli addetti; i settori Istat 30 (*Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici*) e 64.2 (*Telecomunicazioni*) risultano meno rilevanti e comprendono rispettivamente il 2,6% e l'1,5% delle imprese e occupano il 6,6% e l'1,2% degli addetti.

La tabella 23 presenta l'universo delle imprese e degli addetti suddiviso per provincia. Il settore risulta fortemente concentrato nella provincia di Firenze, con il 35,3% delle imprese e il 45,3% degli addetti, comprendendo imprese di dimensioni superiori alla media regionale – 4,2 addetti per impresa rispetto a 3,3 a livello

Tabella 23. *Universo delle imprese ICT in Toscana per provincia al 31/12/1998*

Provincia	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA
	v.a.	%	v.a.	%	
Arezzo	343	6,3	1.174	6,6	3,4
Firenze	1.911	35,3	8.104	45,3	4,2
Grosseto	181	3,3	369	2,1	2,0
Livorno	401	7,4	766	4,3	1,9
Lucca	497	9,2	1.580	8,8	3,2
Massa-Carrara	244	4,5	525	2,9	2,2
Pisa	621	11,5	1.716	9,6	2,8
Prato	516	9,5	1.344	7,5	2,6
Pistoia	400	7,4	1.232	6,9	3,1
Siena	295	5,5	1.065	6,0	3,6
TOTALE	5.409	100,0	17.875	100,0	3,3

FONTE: Elaborazioni Ciriec su dati archivi Infocamere.

Tabella 24. *Universo delle imprese ICT in Toscana per classi di addetti al 31/12/1998*

Classi di addetti	IMPRESE		ADDETTI	
	v.a.	%	v.a.	%
0-1	3.078	56,9	1.478	8,3
2-5	1.720	31,8	4.964	27,8
6-10	367	6,8	2.734	15,3
11-20	143	2,6	2.101	11,8
21-50	74	1,4	2.228	12,5
51-100	18	0,3	1.228	6,9
Oltre 100	9	0,2	3.142	17,6
TOTALE	5.409	100,0	17.875	100,0

FONTE: Elaborazioni Ciriec su dati archivi Infocamere.

regionale. Nella tabella 24 l'universo di riferimento è suddiviso per classi dimensionali; nella popolazione prevalgono nettamente imprese prive di qualsiasi struttura organizzativa (56,9%) o comunque di dimensioni ridottissime (31,8%), alle quali è riconducibile il 36,1% dei posti di lavoro del settore. Le imprese con oltre 50 addetti rappresentano lo 0,5% del totale, ma occupano il 24,5% degli addetti complessivi.

In considerazione della notevole evoluzione del settore negli ultimi anni, che accanto allo sviluppo delle imprese esistenti ha visto nascere imprese significative, l'universo estratto dagli archivi Infocamere è stato integrato nel corso della ricerca con nominativi di imprese nate negli anni successivi al 1998, o comunque

non compresi negli archivi, ma risultanti rappresentative del settore a livello regionale.

Nell'individuazione del campione di imprese da intervistare, si sono seguiti criteri che rispettassero la distribuzione territoriale, l'appartenenza settoriale e le caratteristiche dimensionali. In relazione a quest'ultimo punto, per ottenere una migliore rappresentatività del campione in termini di addetti, oltre che una migliore qualità media dei questionari, si è preferito escludere dal campione le imprese con meno di 6 addetti. Nel rispetto di questi criteri guida, la scelta delle imprese è avvenuta sulla base di considerazioni qualitative, privilegiando quelle realtà che appaiono più dinamiche e rappresentative della situazione regionale.

La tabella 25 evidenzia una certa discordanza tra il campione atteso e l'universo di riferimento, soprattutto per i settori di attività 30 e 72; ciò è dovuto all'inclusione nel campione atteso di 16 imprese particolarmente rappresentative della realtà toscana, scelte sulla base di indicazioni qualitative ricavate nel corso dell'indagine *on desk*, non appartenenti all'archivio Infocamere in parte perché costituite dopo il 1998, data a cui si riferisce l'archivio, in parte perché registrate nel *database* della Camera di Commercio con un settore non rientrante tra quelli selezionati per la ricerca.

Tabella 25. *Imprese dell'universo, del campione atteso e del campione reale per settore di attività*

Settori Istat	Universo	%	Campione atteso	%	Campione reale	%
30	143	2,6	18	6,5	50	17,9
32	627	11,6	35	12,5	17	6,1
64.2	82	1,5	6	2,2	5	1,8
72	4.557	84,2	220	78,9	207	74,2
TOTALE	5.409	100,0	279	100,0	279	100,0

Il campione atteso è stato successivamente sottoposto, sempre sulla base della classificazione delle attività economiche Istat (1991a), ad una riclassificazione rispetto all'archivio di riferimento tenendo conto dell'attività economica prevalente, della descrizione dell'attività svolta e delle tipologie di prodotto indicate dall'impresa nel corso dell'intervista. Come si evince dalla tabella 25, la riclassificazione delle imprese sulla base dell'attività prevalente dichiarata ha implicato una netta differenziazione

ne del campione reale rispetto al campione atteso, che mirava a rispettare la distribuzione settoriale dell'universo, soprattutto in riferimento al settore Istat 30 – *Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici*. La discrasia nella classificazione è probabilmente dovuta alla presenza di imprese che operano in più campi o in campi affini e che hanno fornito l'informazione sull'attività economica prevalente in maniera difforme rispetto a quanto dichiarato alla Camera di Commercio.

La tabella 26 mostra la rappresentatività del campione reale sul totale delle imprese dell'universo. Complessivamente le imprese del campione rappresentano il 5,2% dell'universo e ben il 41,6% in termini di addetti. La maggiore rappresentatività in termini di addetti dipende dal fatto che, come già sottolineato, sono state escluse dal campione le imprese con meno di 6 addetti.

Tabella 26. *Confronto universo e campione per settore di attività – imprese e addetti*

Settori Istat	IMPRESE			ADDETTI		
	Camp.	Univ.	% camp. su univ.	Camp.	Univ.	% camp. su univ.
30	50	143	35,0	962	1.181	81,5
32	17	627	2,7	266	4.213	6,3
64.2	5	82	6,1	1.910	211	905,2
72	207	4.557	4,5	4.299	12.270	35,0
TOTALE	279	5.409	5,2	7.437	17.875	41,6

La diversità in termini di addetti è spiegabile con la consistente crescita dimensionale che ha interessato il settore negli ultimi due anni (vedi cap. 5); infatti l'archivio da cui è stato estratto l'universo si riferisce al 31 dicembre 1998, mentre i dati occupazionali raccolti durante l'intervista fanno riferimento al 31 dicembre 2000. Per quanto riguarda il settore delle telecomunicazioni (Istat 64.2), l'evidenza risulta ancora più marcata, in riferimento proprio alla forte espansione che hanno avuto negli ultimi due anni le cinque imprese di questo settore appartenenti al campione, tutte di notevoli dimensioni.

La distribuzione provinciale del campione (tabella 27) mostra una certa difformità tra le diverse quote provinciali. La provincia di Pisa mostra infatti una rappresentatività del campione in termini di addetti nettamente superiore alla media (88,4%); le province di Arezzo, Siena e Firenze sono in linea con la distribuzione provinciale; per le altre il campione risulta leggermente meno rappresentativo in termini di addetti.

Tabella 27. Raffronto tra il numero di addetti delle imprese del campione e quello dell'universo per provincia

Provincia	N. imprese	Add. camp.	Add. univ.	% add. camp. su add. univ.	
Arezzo	30	539	1.174	45,9	
Firenze	117	3.367	8.104	41,5	
Grosseto	6	100	369	27,1	
Livorno	14	188	766	24,5	
Lucca	24	542	1.580	34,3	
Massa-Carrara	8	113	525	21,5	
Pisa	33	1.517	1.716	88,4	
Prato	22	337	1.344	25,1	
Pistoia	14	267	1.232	21,7	
Siena	11	467	1.065	43,8	
TOTALE	279	7.437	17.875	41,6	

Le principali caratteristiche del campione emergono dalla sezione A del questionario. In particolare, la dimensione media delle imprese è di 26,7 addetti (tabella 28), risultando notevolmente superiore al valore dell'intero universo – non si deve dimenticare però che le imprese con meno di 6 addetti sono state escluse *a priori* dal campione –; le province in cui si localizzano le imprese con una dimensione media superiore al valore regionale sono Pisa (46,0), Siena (42,5) e Firenze (28,8). Il settore con la maggiore dimensione media è quello delle *Telecomunicazioni* (382 addetti per impresa); i settori dell'*Informatica e attività connesse* e della *Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici* hanno una dimensione poco al di sotto della media –rispettivamente 20,8 e 19,2 addetti per impresa –; il settore caratterizzato da imprese mediamente più piccole è quello della *Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparecchiature per le comunicazioni* con 15,6 addetti per impresa.

Le imprese presentano un fatturato medio di circa 15 miliardi di lire per il 2000; inoltre la maggior parte di esse (54,8%) prevede per il 2001 un fatturato in crescita, mentre il 34,3% prevede un fatturato sostanzialmente stabile e solo il 10,9% si aspetta un fatturato in diminuzione. La media del fatturato per il 2000 appare notevolmente diversa tra i vari settori: si passa da 135,4 miliardi di lire del settore delle *Telecomunicazioni* (Istat 64.2), a 36,1 miliardi del settore della *Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici* (Istat 30) e 17,6 miliardi del settore della *Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparec-*

Tabella 28. Campione delle imprese ICT in Toscana per provincia

Provincia	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA
	v.a.	%	v.a.	%	
Arezzo	30	10,8	539	7,2	18,0
Firenze	117	41,9	3.367	45,3	28,8
Grosseto	6	2,2	100	1,3	16,7
Livorno	14	5,0	188	2,5	13,4
Lucca	24	8,6	542	7,3	22,6
Massa-Carrara	8	2,9	113	1,5	14,1
Pisa	33	11,8	1.517	20,4	46,0
Prato	22	7,9	337	4,5	15,3
Pistoia	14	5,0	267	3,6	19,1
Siena	11	3,9	467	6,3	42,5
TOTALE	279	100,0	7.437	100,0	26,7

chiature per le comunicazioni (Istat 32), fino ai 7,6 miliardi dell'*Informatica e attività connesse* (Istat 72).

Complessivamente si tratta di un campione composto da imprese *giovani* – l'età media è di 13,9 anni –, con una organizzazione in fase di stabilizzazione; il 24,7% delle imprese appartiene infatti ad un gruppo, mentre risulta abbastanza diffusa la presenza di gruppi informali o in fase di formalizzazione. A questo proposito, l'indicazione circa le collaborazioni e le *partnerships* può fornire informazioni supplementari utili a spiegare le relazioni che si instaurano tra imprese e tra imprese e centri di ricerca, sia durante la fase di ideazione e di progettazione sia nell'attuazione e nello sviluppo dei prodotti e dei servizi.

Si è quindi deciso di sviluppare ulteriormente l'analisi di questi rapporti attraverso un approfondimento sull'attività di subfornitura e sui rapporti di collaborazione a più livelli, riferito alle 80 interviste in cui è stato somministrato il questionario in forma diretta. Dai dati emerge che, per quanto riguarda i rapporti *formalizzati*, nel breve e medio periodo, circa il 40% delle imprese prevede di stringere accordi proprietari con altre imprese; inoltre, all'interno dei rapporti *non formalizzati* nell'ambito delle attività per lo sviluppo dei prodotti e dei servizi, il 16,3% delle imprese si avvale di collaborazioni e *partnership* sia con altre imprese sia con centri di ricerca specializzati; il 47,5% sviluppa queste collaborazioni esclusivamente con altre imprese, e solo l'1,3% esclusivamente in centri di ricerca.

I rapporti tra imprese, che possono sia essere costituiti in riferimento a specifici progetti, sia dare luogo a relazioni sostanzial-

mente stabili nel corso del tempo, risultano quindi i più importanti, almeno dal punto di vista quantitativo (tabella 29). In particolare, nella maggior parte dei casi – 74,5% delle imprese che hanno rapporti con altre imprese – i rapporti di collaborazione si concretizzano in una *compartecipazione strategica* all'attività; nel 56,9% in attività di *outsourcing* e nel 47,1% in attività di subfornitura classica. Il 39,2% delle imprese utilizza la distribuzione del lavoro tra imprese appartenenti allo stesso gruppo.

Tabella 29. Tipologia dei rapporti di collaborazione tra le imprese

Tipologia	N. indicazioni	% sulle imprese rispondenti
Compartecipazione strategica	38	74,5
<i>Outsourcing</i>	29	56,9
Subfornitura classica	24	47,1
Distribuz. del lavoro tra imprese del gruppo	20	39,2
TOTALE	111	
<i>Rispondono</i>	51	

Più in generale, per quanto riguarda il ricorso a prestazioni esterne, il 40,5% ritiene di avere aumentato le attività esternalizzate, l'8,9% di averle diminuite e il 50,6% di non avere modificato il ricorso nell'ultimo triennio. Le previsioni riguardo al prossimo futuro evidenziano che la maggior parte delle imprese (53,8%) aumenterà il ricorso a prestazioni esterne e solo il 5,1% intende diminuire il ricorso a tale pratica.

Come evidenziato nella tabella 30, i rapporti di collaborazione e *partnership* tra le imprese non ricoprono però un ruolo primario per le fasi di elaborazione e di messa a punto di nuovi prodotti, processi o servizi; per questa attività la fonte principale, con il 53,8% delle indicazioni, rimane la progettazione interna. È dunque ipotizzabile che le indicazioni relative all'esternalizzazione e ai rapporti di collaborazione tra imprese si riferiscano allo sviluppo dei prodotti e servizi, concretizzandosi nello svolgimento di alcune operazioni e/o lavorazioni *standard* o comunque a bassa complessità, piuttosto che essere funzionali alla ricerca di nuovi prodotti e/o servizi e al rafforzamento del potenziale innovativo delle imprese. A questo proposito, occorre rilevare che anche i rapporti e le collaborazioni con le Università toscane e con i Centri di ricerca pubblici risultano scarsamente utilizzati da parte delle imprese – rispettivamente 11,3% e 8,8% –, confermando la distanza esistente a livello regionale tra ricerca di base e ricerca operativa.

Tabella 30. Tipologie delle fonti per l'elaborazione di nuove idee

Tipologia	N. indicazioni	% sulle imprese rispondenti
Progettazione interna	43	53,8
Fornitori	26	32,5
Internet	25	31,3
Imprese del gruppo	22	27,5
Consulenti privati	18	22,5
Riviste specializzate	16	20,0
Altre imprese	12	15,0
Clienti	9	11,3
Università	7	8,8
Centri di ricerca pubblici	6	7,5
Convegni, seminari, congressi	5	6,3
Partner	5	6,3
Associazioni, Camere di Commercio	3	3,8
Altro	3	3,8
Centri di ricerca privati	1	1,3
Istituti trasferimento tecnologico	1	1,3
TOTALE	202	
<i>Rispondono</i>	80	

4.4 Tipologie d'impresa attraverso un'analisi di cluster

4.4.1 Obiettivi e metodologia dell'analisi

Lo scopo della presente analisi è di elaborare una classificazione generale delle imprese del campione. Per tale motivo si è individuato un insieme ampio di indicatori, in grado di misurare le principali dimensioni relative alle unità da considerare – struttura, comportamento sui mercati, tipologia di produzione. Tuttavia il *focus* dell'analisi è l'innovazione, in quanto obiettivo primario dell'indagine è quello di verificare la presenza in Toscana di imprese prossime alla frontiera tecnologica; perciò le unità sono state classificate anche in base a diverse variabili specifiche per questo aspetto. L'identificazione del settore delle ICT è difficile stabilire a priori la natura delle imprese toscane ad esso riconducibili, tra le quali potrebbero essere prevalenti unità di dimensioni ridotte specializzate in attività quali l'assistenza *hardware* e *software*, o il trattamento informatico dei dati a fini contabili e fiscali, che rappresentano, per così dire, la *retroguardia* delle ICT. Una compiuta valutazione del settore toscano presuppone quindi una discriminazione delle imprese del campione rispetto al potenziale innovativo, che verrà

ria con altre imprese (GRUP). A riguardo di questi indicatori, occorre osservare che, pur non avendo una relazione diretta con la capacità innovativa, sembrano poterla influenzare positivamente o negativamente. La dimensione, come indice di una maggiore articolazione della struttura organizzativa, può infatti essere conseguenza del *successo* di imprese di recente costituzione, che sono state in grado di elaborare soluzioni tecnologiche, organizzative e di mercato vincenti; può anche rappresentare un vincolo, però, nelle imprese più mature, che, per rigidità organizzative ed istituzionali, possono avere difficoltà a rinnovare il proprio capitale umano nella misura richiesta dal mercato.

Anche l'appartenenza ad un gruppo di imprese può favorire la capacità innovativa dell'impresa considerata, se sono presenti forme di collaborazione e scambio di conoscenze tra imprese del gruppo.⁵ D'altra parte, se l'attività di R&S si svolge secondo un approccio centralizzato a livello di gruppo e le imprese del gruppo si limitano ad adottare le soluzioni elaborate a livello centrale, è evidente che la dinamica innovativa dell'impresa considerata risulterà inferiore rispetto a quella di una impresa indipendente.

Un secondo gruppo di indicatori riguarda direttamente la dimensione tecnologica, fornendo una valutazione dell'infrastruttura tecnologica *web-based* a disposizione dei clienti, dei fornitori, e dell'impresa stessa (WEB&WEBINT; TIPBAND). Il possesso di infrastrutture *web* più o meno solide rappresenta un indice sia del livello di specializzazione dell'impresa nel settore dei servizi *web*, sia, nello specifico, dell'adozione di soluzioni *web-based* per la condivisione della conoscenza all'interno dell'impresa e, verso l'esterno, con clienti, fornitori, altre imprese. L'adozione di queste soluzioni può avere ricadute significative sulla capacità innovativa delle imprese, favorendo l'apprendimento collaborativo.

Il terzo ed il quarto gruppo di variabili si riferiscono rispettivamente alle caratteristiche dell'attività svolta dall'impresa (PROD-SW&PROP; PRODHW&PROP; QUALIT) ed ai mercati di riferimento (MERCOS; MERCIT; MERCEST).

Per quanto riguarda il primo aspetto, gli indicatori misurano il livello di specializzazione delle imprese nei campi della produzione *hardware* e *software* – approssimato per l'*hardware* dalla realizzazione autonoma di progetti e componenti, e per il *software* dalla quota percentuale di attività dedicata allo sviluppo di *software* proprietario *versus* la quota dedicata alla personalizzazione di *software* acquisito da terzi. Questo aspetto non è direttamente collegato alla capacità innovativa – ovvero non necessariamente a maggiori livelli di specializzazione corrisponde maggiore capa-

cià innovativa –; tuttavia rappresenta una misura dell'indipendenza produttiva dell'impresa, che dimostra comunque di possedere competenze sufficienti per realizzare in proprio prodotti o servizi completi.

Per quanto riguarda invece i mercati di riferimento, il livello di proiezione dell'impresa sui diversi mercati – toscano, nazionale, esterno – rappresenta per un verso un indicatore del minore o maggiore successo dell'azienda stessa – la proiezione verso il mercato nazionale ed internazionale può infatti indicare che l'impresa ha una maggiore capacità competitiva –; per un altro approssima la maggiore o minore standardizzazione dei prodotti realizzati dall'impresa – è infatti plausibile ipotizzare che le imprese proiettate sul mercato locale siano specializzate nella realizzazione di servizi “su misura”, rivolti a sistemi locali di imprese con esigenze affini.

L'ultimo gruppo di indicatori, infine, si riferisce direttamente alla capacità innovativa delle imprese considerate. È considerata in primo luogo l'intensità della R&S – misurata dal rapporto percentuale delle spese relative sul fatturato (R&S_FATT) –; in secondo luogo il capitale umano generale (LAUADD) e tecnico (LTECADD) a disposizione dell'impresa – misurati rispettivamente dalle quote percentuali di laureati e laureati tecnici sul totale degli addetti (LAUADD e LTECADD) –; in terzo luogo la presenza di relazioni con altre imprese e centri di ricerca per lo sviluppo di prodotti e servizi (PARTIMP&CENT); in quarto luogo il ricorso ad un insieme predefinito di fonti dell'innovazione (INNENDO; INNPAS; INNLIGHT; INNRETE).

La valutazione della capacità innovativa avviene quindi attraverso una pluralità di indicatori, in grado di restituire la complessità del fenomeno, anche se con una limitazione fondamentale, relativa ai risultati stessi dell'attività innovativa. Gli indicatori appena elencati rappresentano infatti una misura delle risorse impiegate – o impiegabili – dalle imprese nell'attività innovativa, ma non dei risultati conseguiti a partire da queste. Manca quindi una misura della *performance* innovativa, dal momento che l'utilizzo dei dati brevettuali – che rappresentano la misura più diffusa e più sicura dell'*output* innovativo (Pavitt, 1988) –, non era consigliabile in questo caso, considerate sia le strategie prevalenti di protezione perseguite nel settore – non basate sul deposito di brevetti –, sia il numero molto limitato di brevetti depositati in Toscana nell'arco del decennio 1990-2000 (SL-DSE, 2002). Sembrava d'altra parte insoddisfacente lasciare alle imprese un elevato margine interpretativo – come nel caso in cui si fosse richiesto alle imprese di spe-

cificare se avessero effettuato innovazioni in un periodo dato –, che avrebbe potuto indurre una sovrastima generalizzata della *performance* innovativa.

Nonostante non sia possibile stabilire una proporzione diretta tra i risultati innovativi e le spese per R&S (Vasta, 1999: 113-114), queste rappresentano un indicatore ampiamente utilizzato per quantificare lo sforzo o *input* innovativo di imprese e sistemi regionali o nazionali (Malerba, 2000). Tale indicatore coglie però solo l'attività realizzata nei laboratori di ricerca, sottostimando l'attività innovativa incrementale realizzata nelle piccole imprese. Per questo motivo si è proceduto a comprendere nell'analisi anche gli indicatori relativi al capitale umano, sia generale (LAUADD) che tecnico (LTECADD), in grado di offrire una misura indiretta della capacità di sviluppare meccanismi di apprendimento continui, basati sull'adattamento ed il *feedback* rispetto a problemi specifici.

La costruzione ed il continuo rafforzamento di una rete di relazioni cognitive con soggetti esterni all'impresa rappresenta una delle principali spinte propulsive per l'innovazione. Nell'ambito della presente analisi questo aspetto è considerato sotto una duplice prospettiva, considerando in primo luogo la presenza di *partnership* per lo sviluppo di prodotti (PARTIMP&CENT), ed in secondo l'ampiezza e varietà di fonti per l'elaborazione di nuove idee che l'impresa è in grado di gestire.

Le fonti considerate consentono di formulare quattro modelli innovativi distinti: *innovazione endogena* (INNENDO), in cui la fonte di innovazione è la progettazione interna; *innovazione passiva* (INNPAS), in cui l'elaborazione di nuove idee deriva da enti esterni all'impresa – fornitori, altre imprese appartenenti allo stesso gruppo, consulenti, associazioni, camere di commercio, istituti per il trasferimento tecnologico –; *innovazione leggera* (INNLIGHT), in cui le fonti sono rappresentate da informazioni di pubblico dominio – riviste specializzate, Internet –; *innovazione in rete* (INNRETE), in cui l'impresa stabilisce relazioni con uno o più organismi specializzati nella ricerca – Università, Centri di ricerca pubblici o privati. Nonostante che i quattro modelli possano essere compresenti nella medesima impresa, la presenza di innovazione di rete, da sola o ancor più in combinazione con l'innovazione endogena, indica senza dubbio una maggiore robustezza della capacità innovativa dell'impresa in questione.

4.4.3 Costruzione degli indicatori e risultati dell'analisi

Una volta definito l'insieme degli indicatori, così come descritto nel paragrafo precedente, si è proceduto a calcolare i valori degli stessi per le 279 imprese del campione. La procedura di calcolo utilizzata è differenziata in base alla tipologia dei dati originari: le variabili numeriche (DIM) e quelle con dati percentuali (MERCOS; MERCIT; MERCEST; R&S_FATT; LAUADD; LTECADD) hanno mantenuto i valori presenti nel questionario di rilevazione; alle variabili dicotomiche (GRUP; QUALIT; INNENDO; INNPAS; INNLIGHT; INNRETE) è stato attribuito un punteggio pari a 1 nel caso di risposta positiva, e pari a 0 nel caso di risposta negativa; per variabili desunte da domande che prevedevano risposte multiple (WEB&WEBINT; TIPBAND; PRODSW&PROP; PRODHW&PROP; PARTIMP&CENT), si è ricorsi a scale numeriche crescenti. Nella tabella 32 sono riportati nel dettaglio, per ogni indicatore, sia la tipologia dei dati originari sia le procedure di calcolo.

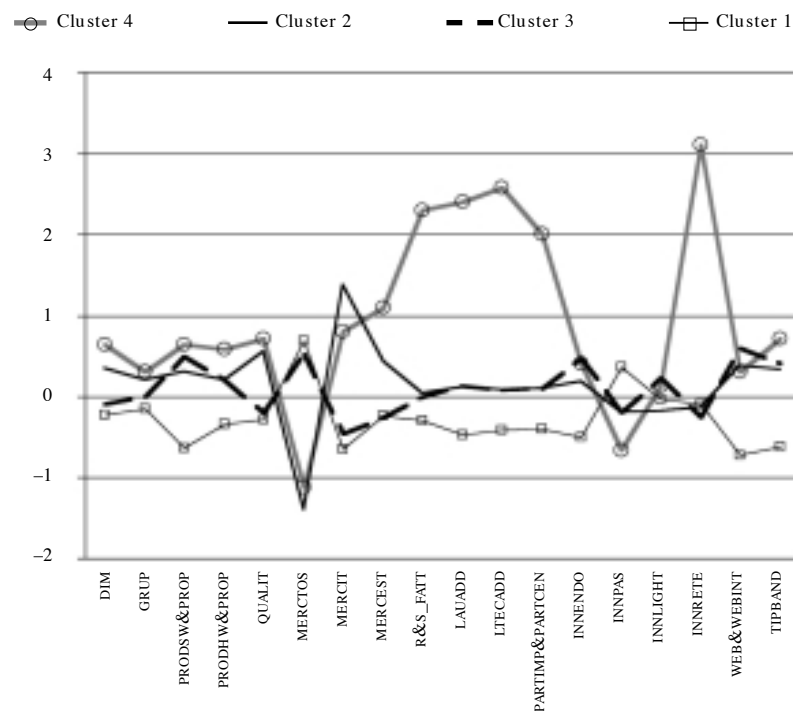
Una volta effettuati i calcoli, le variabili sono state standardiz-

Tabella 32. Modalità di calcolo delle variabili

Variabili	Formato dati	Modalità di calcolo
DIM	Valori assoluti	Valori assoluti
GRUP	Valori dicotomici (si/no)	Si=1; No=0
WEB&WEBINT	Multi-risposta	0=no web; 1=web non int.; 2=web int.
TIPBAND	Multi-risposta	0=assente; 1=pstn; 2=isdn; 3=adsl; 4=hdsl; 5=cdn; 6=superiore
PRODSW&PROP	Multi-risposta	0=non produce SW; 1=(%SW prop.=0); 2=(% SW prop.≤50); 3=(% SW prop.>50); 4=(%SW prop.=100)
PRODHW&PROP	Multi-risposta	0=non produce HW; 1= comp. propri; 2=prog. propri; 3=comp. propri & prog. propri
QUALIT	Valori dicotomici (si/no)	Si=1; No=0
MERCOS	Valori percentuali	Valori percentuali
MERCIT	Valori percentuali	Valori percentuali
MERCEST	Valori percentuali	Valori percentuali
R&S_FATT	Valori percentuali	Valori percentuali
LAUADD	Valori percentuali	Valori percentuali
LTECADD	Valori percentuali	Valori percentuali
PARTIMP&CENT	Multi-risposta	0= nessuna <i>partnership</i> ; 1= <i>partnership</i> con imprese oppure con centri; 2= <i>partnership</i> con impr. e con centri
INNENDO	Valori dicotomici (si/no)	Si=1; No=0
INNPAS	Valori dicotomici (si/no)	Si=1; No=0
INNLIGHT	Valori dicotomici (si/no)	Si=1; No=0
INNRETE	Valori dicotomici (si/no)	Si=1; No=0

zate, in modo che la presenza di scale differenti non influenzasse il risultato. L'analisi è stata svolta su 263 imprese, in quanto 16 imprese sono risultate mancanti dei valori relativi a uno o più indicatori. L'analisi di *cluster*, basata sulle 18 variabili sopra richiamate, ha consentito, dopo lo svolgimento di 4 iterazioni, l'identificazione di quattro *cluster* di imprese. La rappresentazione delle medie delle variabili standardizzate – riportata nella figura 16 –, unitamente ai valori medi non standardizzati delle stesse – riportati nella tabella 33 –, descrivono le caratteristiche medie dei *cluster* individuati.

Figura 16. Rappresentazione delle medie delle 18 variabili nei quattro cluster individuati (valori standardizzati riferiti all'anno 2000)



Sulla base di tali valori emergono quattro profili sintetici: le imprese innovative (*cluster 4*); le imprese marginali (*cluster 1*); le imprese specializzate in *hardware* e *software* per il mercato nazionale ed internazionale (*cluster 2*); le imprese specializzate in *hardware* e *software* per il mercato regionale (*cluster 3*). Le caratteristiche principali di questi profili sono di seguito esposte.

Tabella 33. Media delle variabili utilizzate per l'analisi (valori non standardizzati e riferiti all'anno 2000)

Variabili	Cluster 1 (104 imp.)	Cluster 2 (68 imp.)	Cluster 3 (78 imp.)	Cluster 4 (13 imp.)	Media generale
DIM	10,47	52,91	21,03	74,23	27,73
GRUP	0,18	0,34	0,24	0,38	0,25
WEB&WEBINT	0,30	1,21	1,38	1,15	0,90
TIPBAND	1,40	2,81	2,95	3,38	2,32
PRODSW&PROP	0,53	2,16	2,51	2,77	1,65
PRODHW&PROP	0,13	0,59	0,59	0,92	0,42
QUALIT	0,07	0,40	0,10	0,46	0,18
MERCOS	97,48	11,91	90,79	24,23	69,75
MERCIT	2,33	77,91	9,18	56,00	26,56
MERCEST	0,19	10,18	0,03	19,77	3,69
R&S_FATT	1,31	4,69	4,05	27,76	4,31
LAUADD	7,83	21,92	22,31	77,05	19,19
LTECADD	4,56	14,39	14,74	65,07	13,11
PARTIMP&CENT	0,16	0,49	0,47	1,62	0,41
INNENDO	0,16	0,51	0,65	0,62	0,42
INNPAS	0,87	0,60	0,60	0,38	0,70
INNLIGHT	0,27	0,21	0,40	0,23	0,29
INNRETE	0,04	0,03	-	0,85	0,06

Le imprese marginali (*cluster 1* – 104 imprese)

Le imprese di questo *cluster* rappresentano, all'interno del settore delle ICT toscano, il polo opposto rispetto alle imprese innovative. Si tratta di un'ampia porzione del campione – 104 imprese, pari al 44% delle imprese analizzate –, che si caratterizza per una capacità innovativa molto bassa rispetto a quella di tutti gli altri *cluster*, sia che si consideri l'R&S sul fatturato (1,3%), la quota di laureati (7,8%) o di laureati tecnici (4,6%). L'attività innovativa di queste imprese è centrata sull'introduzione di soluzioni incrementali – prevalentemente tramite acquisizione di tecnologie da terzi –, per le quali è sufficiente il ricorso a fonti quali le riviste specializzate o Internet, oppure clienti, fornitori ed altri Enti non specializzati nella ricerca. I valori degli indicatori INNPAS e INNLIGHT, relativi proprio a queste fonti, sono infatti per queste imprese superiori o comunque prossimi alla media.

Le imprese marginali si caratterizzano anche per una bassa specializzazione produttiva sia nell'*hardware* che nel *software* (PRODSW&PROP; PRODHW&PROP; QUALIT) e per la limitata dotazione di tecnologie legate ad Internet (WEB&WEBINT; TIPBAND). Sono

quindi imprese che si dedicano prevalentemente ad attività di servizio con limitata complessità e scarsa proiezione verso i servizi telematici. Conformemente al proprio profilo competitivo, queste imprese operano quasi esclusivamente sui mercati locali (MERCOS), che pesano per il 97,5% del totale. Anche la struttura delle imprese risulta molto più semplice di quella degli altri *cluster* (DIM; GRUP): molto inferiore alla media è la dimensione (10,5 addetti contro 27,7), e molto più limitata l'integrazione (0,18 contro 0,25).

Le imprese specializzate in hardware e software per il mercato nazionale ed estero (cluster 2 – 68 imprese), e per il mercato locale (cluster 3 – 78 imprese)

Le imprese dei *cluster* 2 e 3 rappresentano rispettivamente il 25,9% ed il 29,7% del totale delle imprese considerate. Questi due gruppi presentano valori medi simili per un ampio numero di variabili, pur distinguendosi nettamente l'uno dall'altro su alcune caratteristiche fondamentali. I due gruppi mostrano quindi caratteristiche comuni che li differenziano rispetto a quelli sopra esaminati, e possono in ampia misura essere trattati insieme.

In primo luogo, le imprese di questi gruppi mostrano una capacità innovativa simile, e molto più limitata di quella delle imprese innovative (*cluster* 4). I valori medi delle variabili relative sono infatti prossimi a quelli complessivi: l'R&S sul fatturato oscilla tra il 4,7% ed il 4,1%, contro il 4,3% generale; la quota di laureati tra il 21,9% ed il 22,3%, contro il 19,2%; la quota di laureati tecnici tra il 14,4% ed il 14,7%, contro il 13,1%.

Una comparazione di questi valori è possibile con quelli delle aziende meccaniche medio-grandi toscane (ORML-Ciriec, 1999), che avevano nel 1999 una quota di R&S pari al 3,5%, rappresentando il settore industriale toscano con la maggiore propensione media verso la ricerca. In questo confronto, le imprese ICT considerate mostrano una propensione appena superiore; si tratta di un dato abbastanza modesto, se si considera che le spese di R&S nel settore meccanico hanno un peso sulla dinamica innovativa inferiore a quello dei settori più vicini alla frontiera tecnologica, o *science based* (Pavitt, 1984).

Molto diverse da quelle delle imprese innovative sono anche le relazioni attivate per la dinamica innovativa. In particolare, simile – ed inferiore a quello delle imprese innovative – è il ricorso a relazioni esterne per lo sviluppo di prodotti (PARTIMP&CENT), così come l'utilizzo di fonti innovative di elevata specializzazione scientifica (INNRETE). Risulta più ampio, rispetto alle imprese innovative, il ricorso a fonti di informazione non codificata o con-

testuale, come clienti e fornitori (INNPAS). L'utilizzo prevalente di queste fonti definisce un modello innovativo centrato sul miglioramento continuo di prodotti e servizi con caratteristiche tecnologiche relativamente stabili, che può esplicarsi, attraverso l'acquisizione di *feedback* dagli utenti, sia nella personalizzazione di prodotti/servizi, sia nella re-ingegnerizzazione periodica di prodotti standard.

A fronte di una capacità innovativa simile, le imprese dei due gruppi divergono invece completamente rispetto alla proiezione sui mercati (MERCOS; MERCIT; MERCEST). Emergono così due profili nettamente distinti: imprese specializzate sui mercati locali (*cluster* 3), per le quali il 90,7% dei clienti si colloca in Toscana; imprese specializzate sui mercati nazionali ed internazionali (*cluster* 2), che hanno oltre i tre quarti della clientela localizzata a livello nazionale ed una quota significativa (10,2%) di clienti esteri.

Le variabili relative alla specializzazione produttiva ed alla dotazione di tecnologia Internet non sembrano fornire chiavi di lettura efficaci per questa differenza: i valori relativi alla produzione di *software* e *hardware* propri (PRODSW&PROP; PRODHW&PROP), al possesso di siti *web* con servizi interattivi (WEB&WEBINT), alla tipologia della banda di connessione (TIPBAND), sono anzi leggermente superiori per le imprese rivolte ai mercati locali.

Non sembra quindi che il diverso profilo competitivo di queste imprese dipenda dalla maggiore o minore capacità di produrre in proprio – e quindi da una possibile specializzazione per fasi, in cui un'ampia parte delle imprese del *cluster* 3 lavorerebbero per conto delle imprese del *cluster* 2. Tuttavia, se si considera la qualità produttiva (QUALIT), si nota che tra le imprese operanti sui mercati nazionali ed internazionali il possesso di certificazioni ISO è molto più diffuso (0,4 contro 0,1). Questo dato risulta per un verso prevedibile, se si considera la maggiore necessità, per le imprese del *cluster* 2, di soddisfare gli standard produttivi internazionali; per altro, però, può rappresentare una *proxy* della presenza di un diverso modello produttivo nelle imprese del *cluster* 3.

È infatti plausibile ipotizzare che le imprese proiettate sul mercato locale toscano siano specializzate nella realizzazione di servizi "su misura", rivolti a sistemi locali di imprese e/o istituzioni locali, per i quali il possesso di certificazioni standard ha un ruolo minore rispetto alla capacità di gestire le relazioni personali con la clientela.

Le imprese innovative (cluster 4 – 13 imprese)

Le variabili legate all'innovazione differenziano nettamente il *cluster* 4, formato da una minoranza di 13 imprese, dagli altri. Le

imprese del *cluster* 4 hanno infatti valori decisamente superiori alla media sia nel rapporto tra spese di R&S e fatturato (R&S_FATT), sia nella quota di laureati e di laureati tecnici (LAUADD; LTECADD): la quota di R&S raggiunge il 27,8%; quella di laureati il 77,5%; quella di laureati tecnici il 65,1% (tabella 33).

La capacità innovativa di queste imprese è confermata anche dall'ampiezza e forza delle loro relazioni: realizzano in misura molto superiore alla media *partnerships* con imprese e centri di ricerca per lo sviluppo di prodotti (PARTIMP&CENT) e attingono dalle Università e da altri Centri di ricerca gli *input* per la propria attività innovativa (INNRETE). Le imprese del *cluster* 4 possono quindi essere definite, rispetto al totale delle imprese ICT del campione, come imprese *innovative*.

Come si è ipotizzato nel § 4.4.2, le imprese innovative così definite mostrano una propensione molto maggiore verso la competizione su mercati nazionali e soprattutto internazionali (MERCIT; MERCEST), che rappresentano per queste imprese rispettivamente per il 56% ed il 19,8% – contro una media rispettivamente del 26,6% e del 3,7%. Le variabili attinenti alla specializzazione produttiva (PRODSW&PROP; PRODHW&PROP; QUALIT) ed alla tecnologia (WEB&WEBINT; TIPBAND) non le discriminano invece nettamente dalle imprese dei *cluster* 2 e 3 – anche se hanno valori comunque superiori a quelli degli altri gruppi –, a conferma del fatto che la frontiera tecnologica delle ICT non può essere definita sulla base né di caratterizzazioni settoriali generali, né del possesso di infrastrutture all'avanguardia, ma più correttamente sulla base delle risorse cognitive che l'impresa è in grado di attivare e gestire. Per quanto riguarda la struttura, queste imprese hanno una dimensione media (DIM) nettamente superiore a quella complessiva (74,2 addetti contro 27,7), ma mostrano un livello di integrazione non lontano da quello dei *cluster* 2 e 3.

4.4.4 Ipotesi interpretative

L'analisi di *cluster* ha mostrato come le imprese toscane delle ICT rappresentino una realtà composita. In particolare, i risultati mostrano che le imprese definibili come *innovative* (*cluster* 4) in realtà costituiscono appena il 5% del campione, che è caratterizzato da un'ampia presenza – pari al 40% circa – di imprese *marginali*, con una dinamica innovativa molto limitata (*cluster* 1). Ampi segmenti del campione sono poi formati da due gruppi di imprese, specializzati nella produzione di *hardware* e *software* rispettivamente per il mercato locale (*cluster* 3), e per

il mercato nazionale ed internazionale (*cluster* 2), la cui dinamica innovativa non appare sufficiente a collocarli sulla frontiera tecnologica del settore.

Alcuni dati esterni rispetto all'analisi effettuata consentono di formulare alcune ipotesi di approfondimento, volte a spiegare le significative differenze riscontrate. La distribuzione delle imprese dei quattro *cluster* per settore di attività economica (tabella 34), in primo luogo, mostra come le imprese *marginali* abbiano una specializzazione settoriale nettamente distinta dalle altre tipologie, collocandosi in maggioranza (60,8%) nel settore dell'elaborazione elettronica dei dati. Sulla base di informazioni qualitative raccolte nel corso delle interviste, è stato possibile precisare che le attività in questione riguardano prevalentemente il trattamento informatico di informazioni a fini contabili e fiscali. La scarsa capacità innovativa delle imprese *marginali* ed il prevalere dei mercati regionali sono quindi funzionali ad attività di limitata complessità, e decisamente estranee al *core* produttivo del settore. Le imprese *innovative* – rientrando per oltre tre quarti nel settore dello sviluppo *software*, con presenze significative di imprese delle telecomunicazioni (7,7%) e della fabbricazione di elaboratori e sistemi informatici (15,4%) – confermano invece di rappresentare la punta più avanzata delle *Information and Communication Technologies* in Toscana.

Da notare è anche la differente distribuzione rispettiva delle imprese dei due *cluster* rimanenti: le imprese proiettate sui mercati nazionali ed internazionali (*cluster* 2) si concentrano maggiormente tra i produttori di *hardware*; mentre tra le imprese proiettate sui mercati locali (*cluster* 3) sono più presenti i produttori di *software*. La proiezione sui mercati risulta così coerente con la maggiore standardizzazione della produzione di *hardware* per le prime; e con una probabile maggiore specializzazione in servizi di fornitura di *software* personalizzato delle seconde.

Molto utile è anche l'incrocio delle caratteristiche dei *cluster* con i dati relativi all'anno di fondazione ed all'andamento previsto del fatturato, poiché consente di verificare le relazioni tra capacità innovativa, età dell'impresa e *performance* di crescita. I dati riportati nella tabella 35 illustrano, a questo riguardo, un fatto interessante: la presenza di imprese fondate nell'ultimo quinquennio è proporzionale alla capacità innovativa dei *cluster*. In particolare, tra le imprese *innovative*, la quota di imprese più giovani è del 23,1%, mentre solo il 9,7% delle imprese *marginali* rientra in questa tipologia. Alla maggiore capacità

Tabella 34. Distribuzione delle imprese dei 4 cluster per settore di attività, dati percentuali

Codice	Settori Istat	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Totale
30	Fabbric. elaboratori, sistemi informatici	21,6	22,4	11,8	15,4	18,6
32	Fabbric. apparecchi per le comunicazioni	1,0	11,9	5,3	0,0	5,0
64.2	Telecomunicazioni	0,0	3,0	2,6	7,7	1,9
72.1-72.5	Installaz., manutenz., assist. elaboratori	6,9	4,5	14,5	0,0	8,1
72.2	Sviluppo software	9,8	55,2	63,2	76,9	40,7
72.3	Elaborazione elettronica dei dati	60,8	3,0	2,6	0,0	25,6
	TOTALE complessivo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella 35. Distribuzione delle imprese dei 4 cluster per anno di fondazione, dati percentuali

Anno di fondazione	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Totale
Fino al 1970	3,9	4,4	0,0	0,0	2,7
1971-1980	13,6	17,6	12,8	15,4	14,5
1981-1990	37,9	33,8	41,0	38,5	37,8
1991-1995	35,0	27,9	25,6	23,1	29,8
1996-2000	9,7	16,2	20,5	23,1	15,3
TOTALE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

innovativa sembra poi corrispondere anche un differente ritmo di crescita (tabella 36): quasi il 70% delle imprese *innovative* prevede un fatturato in crescita nel 2001 rispetto al 2000; mentre il 49% delle imprese *marginali* prevede un fatturato in calo. Interessante è anche il dato relativo alle imprese proiettate sui mercati nazionali ed internazionali, che sembrano conoscere una dinamica migliore rispetto al *cluster* più simile.

Tabella 36. Distribuzione delle imprese dei quattro cluster per andamento previsto del fatturato nel 2001 rispetto al 2000, dati percentuali

Anno di fondazione	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Totale
In crescita	28,1	36,7	45,2	69,2	37,6
Stazionario	22,9	33,3	34,3	7,7	28,1
In calo	49,0	30,0	20,5	23,1	34,3
TOTALE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

In conclusione, quindi, l'analisi svolta restituisce un quadro estremamente lineare del settore delle ICT toscano, caratterizzato da quattro tipologie di impresa sufficientemente differenziate in termini di capacità innovativa, mercati, età e *performance* di crescita nel periodo più recente. Nel corso del capitolo seguente tali caratteristiche saranno poste a confronto con la dinamica della domanda di lavoro e del fabbisogno professionale, al fine di completare il quadro fin qui descritto con l'analisi quali-quantitativa delle risorse umane impiegate nelle imprese toscane delle ICT.

NOTE

¹ La dimensione in termini di addetti delle imprese considerate è stata ottenuta sommando gli addetti dichiarati da tutte le unità locali alle quali, nell'archivio Infocamere, era associato un medesimo codice fiscale. Non sono quindi compresi nel computo – né per le imprese con sede legale in Toscana, né per quelle che hanno solo unità periferiche in Regione – gli addetti dichiarati da unità locali esterne alla Regione stessa.

² La struttura sottostante un sistema è studiata mediante la definizione di sottospazi di migliore approssimazione su cui proiettare gli individui (cioè le unità statistiche di osservazione e quindi le entità base dell'analisi) e le variabili (cioè i caratteri misurati o rilevati in corrispondenza degli individui).

³ Il risultato ottenuto non costituisce "la classificazione", ma una delle classificazioni possibili per l'insieme considerato (scegliendo un'altra distanza o un'altra strategia di aggregazione non si giunge necessariamente allo stesso risultato).

⁴ La tecnica di *clustering* qui adottata consiste nella creazione di N *cluster* iniziali ciascuno di una sola unità, e poi in passi successivi nell'identificazione di un numero inferiore di *cluster* comprendenti più di un'unità, secondo il metodo gerarchico agglomerativo. Ad ogni passo successivo sono uniti in un unico gruppo i *cluster* che sono più simili tra di loro. Si applica qui un algoritmo di rilocazione iterativa (il *k-means* di Artigan), tramite il quale una classificazione iniziale è modificata dallo spostamento di oggetti da un gruppo all'altro, se questo riduce all'interno dei gruppi la somma dei quadrati delle distanze delle unità dal centroide di gruppo. La similitudine tra ogni coppia di *cluster* è definita tramite distanze. La definizione più semplice di distanza è quella data dal metodo *single linkage clustering* (o *nearest neighbour technique*): ad ogni passo sono uniti i *cluster* che hanno la minima distanza euclidea tra quelle più piccole calcolate tra ogni coppia di unità (costituita da un'unità di un *cluster* e da un'altra unità dell'altro *cluster*).

⁵ A questo riguardo, ad esempio, in specifiche indagini empiriche (Zanfei, 1990) è stato rilevato che l'acquisizione di competenze e conoscenze utili a favorire la dinamica innovativa rappresenta una motivazione crescente nelle operazioni di acquisizione realizzate dai principali gruppi delle telecomunicazioni.

5.

La domanda di lavoro e il fabbisogno professionale

5.1 Premessa

Nella prima parte di questo capitolo si illustra la dinamica della domanda di lavoro espressa dalle imprese nel biennio 1999-2000, attraverso il raffronto tra i dati di *stock* – numero degli addetti operanti nell'impresa alla fine di ciascun anno – e quelli di flusso – assunzioni e dimissioni verificatesi in ciascun anno. Quest'analisi sarà effettuata a livello aggregato, a livello settoriale e per *cluster*. L'analisi procederà con un approfondimento sulle caratteristiche salienti dell'occupazione – forme contrattuali, livelli di istruzione, aree funzionali – relativamente alle 80 imprese oggetto dell'indagine diretta.

Nella seconda parte si procede alla rilevazione del fabbisogno professionale seguendo la metodologia di indagine già sperimentata in numerosi lavori e formalizzata in ORML-Ciriec (1999) a cui si rimanda per approfondimenti. Dopo la costruzione degli indicatori qualitativi, relativi alla struttura professionale delle imprese – indice di presenza –, alla loro percezione del mercato del lavoro – indici di difficoltà e di previsione – ed alle loro strategie, si analizzano i risultati relativi al fabbisogno professionale espresso, individuando le figure *strategiche* per tutte le imprese del campione e per *cluster*. Chiudono il capitolo alcune considerazioni di sintesi.

5.2 La dinamica dell'occupazione

5.2.1 Creazione e distruzione di posti di lavoro

Per quanto riguarda l'occupazione, come mostra la tabella 37, nel corso degli ultimi due anni le imprese toscane delle ICT hanno mostrato un saldo nettamente positivo. Considerando separa-

Tabella 37. *Dinamica occupazionale delle imprese del campione (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti		Tasso
						creati	% turnover	
1999	6.427	964	211	1.175	753	11,7		18,3
2000	7.437	1.572	562	2.134	1.010	13,6		28,7
1999-00	7.437	2.536	773	3.309	1.763	23,7		44,5

tamente gli anni, nel corso del 1999 sono stati creati 11,7 posti di lavoro ogni 100 addetti; tale valore è risultato superiore nel 2000 arrivando a 13,6 posti per 100 addetti. Questo andamento positivo è il risultato di dinamiche diverse verificatesi a livello di singola impresa e di settore di attività.

Per avere un'idea del numero di imprese coinvolte in questa crescita occupazionale, nella tabella 38 si sono disaggregate le imprese per saldo occupazionale – positivo, negativo o nullo. Nell'arco del periodo considerato circa il 50% delle imprese vede crescere il proprio numero di addetti; il 37,6% mostra un saldo occupazionale nullo e il 14% distrugge posti di lavoro. L'andamento maggiormente positivo si registra nel 2000, con il 41,6% delle imprese che crea posti di lavoro.

Tabella 38. *Numero di imprese per andamento occupazionale*

Anno	V.a.			%		
	Positivo	Negativo	Nullo	Positivo	Negativo	Nullo
1999	92	22	165	33,0	7,9	59,1
2000	116	42	121	41,6	15,0	43,4
1999-00	135	39	105	48,4	14,0	37,6

L'analisi condotta a livello settoriale evidenzia che, nello stesso periodo, ciascuno dei settori coinvolti nella ricerca vede crescere il numero degli addetti, come mostrano le tabelle 39-42, ma è il settore delle *Telecomunicazioni* (Istat 64.2) che presenta l'andamento occupazionale migliore. Esso risulta nettamente superiore rispetto agli altri settori con circa 40 posti di lavoro creati ogni 100 addetti.

Le *performances* peggiori, pur con un saldo occupazionale positivo, sono quelle dei settori appartenenti all'industria mani-

Tabella 39. *Dinamica occupazionale delle imprese. Settore Istat 30 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti		Tasso
						creati	% turnover	
1999	910	48	18	66	30	3,3		7,3
2000	962	108	56	164	52	5,4		17,0
1999-00	962	156	74	230	82	8,5		23,9

Tabella 40. *Dinamica occupazionale delle imprese. Settore Istat 32 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti		Tasso
						creati	% turnover	
1999	254	20	17	37	3	1,2		14,6
2000	266	39	27	66	12	4,5		24,8
1999-00	266	59	44	103	15	5,6		38,7

Tabella 41. *Dinamica occupazionale delle imprese. Settore Istat 64.2 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti		Tasso
						creati	% turnover	
1999	1.148	513	60	573	453	39,5		49,9
2000	1.910	913	151	1.064	762	39,9		55,7
1999-00	1.910	1.426	211	1.637	1.215	63,6		85,7

Tabella 42. *Dinamica occupazionale delle imprese. Settore Istat 72 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti		Tasso
						creati	% turnover	
1999	4.115	383	116	499	267	6,5		12,1
2000	4.299	512	328	840	184	4,3		19,5
1999-00	4.299	895	444	1.339	451	10,5		31,1

fatturiera; in particolare, il settore della *Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparecchiature per le comunicazioni* (codice Istat 32) crea nel biennio 5,6 posti di lavoro ogni 100 addetti. Complessivamente si registra un incremento dei posti di lavoro creati nel 2000 rispetto al 1999 in tutti i settori; in controtendenza con l'andamento generale risulta il settore dell'*Informatica* (codice Istat 72), che registra nel 2000 un rallentamento nella creazione di posti di lavoro.

Il tasso di *turnover*, riportato nella tabella 37, risulta elevato se confrontato con altre ricerche in cui il *turnover* è stato calcolato nello stesso modo.¹ La disaggregazione settoriale evidenzia ancora una volta valori nettamente superiori per le imprese appartenenti al settore Istat 64.2, arrivando a registrare nel biennio un tasso di *turnover* pari all'85,7%. L'indicazione che ne deriva fa ipotizzare che il settore delle *Telecomunicazioni* (Istat 64.2) sia caratterizzato da un'occupazione meno qualificata e da un contestuale maggiore ricorso a contratti di lavoro flessibili (il 52,2% degli addetti di questo settore sono assunti con contratti flessibili), come successivamente evidenziato (§ 5.2.3). Il settore che mostra una maggiore stabilità occupazionale è quello della *Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici* (codice Istat 30), con un *turnover* complessivo pari a 23,9%. I risultati confermano dunque il maggior dinamismo delle imprese appartenenti ai settori non manifatturieri.

Per avere una migliore comprensione dell'andamento occupazionale delle imprese si è ricorso alla valutazione distinta del peso relativo di imprese di dimensioni diverse. Si è quindi proceduto alla distinzione delle imprese in quattro classi dimensionali – fino a 10 addetti, da 11 a 50 addetti, da 51 a 100 addetti e oltre 100. A questo proposito è necessaria una cautela, in quanto la divisione in classi di addetti è stata effettuata sui dati di fine periodo, è perciò possibile che sia sovrastimata la dinamica occupazionale delle classi più grandi.

Esaminando i risultati riportati nelle tabelle 43-46 sembra emergere una correlazione positiva tra dimensione e creazione di posti di lavoro – si passa da 7,4 posti di lavoro creati per 100 addetti della classe fino a 10 addetti, a 10,9 posti creati nella classe 11-50 addetti, a 22,8 posti creati nella classe 51-100, fino ad arrivare a 34,9 posti creati per 100 addetti nella classe oltre 100 addetti. Allo stesso tempo, la mobilità dei posti di lavoro, misurata con il tasso di *turnover*, non mostra l'usuale relazione inversa con la dimensione (Baccini-Lombardi-Pacini, 2000), ma cresce all'aumentare della dimensione aziendale – il tasso di *turnover* nelle quattro classi risulta rispettivamente pari a 33,6%, 42,8%, 42,9% e 48,5%. Ciò rappresenta una chiara indicazione di elevata mobilità del lavoro anche nelle imprese più grandi, che solitamente tendono ad avere posti di lavoro più stabili. È ipotizzabile che la crescita occupazionale che ha interessato il settore delle ICT negli ultimi due anni sia avvenuta prevalentemente attraverso il ricorso al lavoro *flessibile* nella maggior parte delle imprese, indipendentemente dalla dimensione.

Tabella 43. *Dinamica occupazionale delle imprese. Classe dimensionale fino a 10 addetti (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	879	70	41	111	29	3,3	12,6
2000	918	118	79	197	39	4,2	21,5
1999-00	918	188	120	308	68	7,4	33,6

Tabella 44. *Dinamica occupazionale delle imprese. Classe dimensionale da 11 a 50 addetti (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	1.908	238	77	315	161	8,4	16,5
2000	1.960	288	236	524	52	2,7	26,7
1999-00	1.960	526	313	839	213	10,9	42,8

Tabella 45. *Dinamica occupazionale delle imprese. Classe dimensionale da 51 a 100 addetti (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	755	90	26	116	64	8,5	15,4
2000	895	204	64	268	140	15,6	29,9
1999-00	895	294	90	384	204	22,8	42,9

Tabella 46. *Dinamica occupazionale delle imprese. Classe dimensionale oltre 100 addetti (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	2.885	566	67	633	499	17,3	21,9
2000	3.664	962	183	1.145	779	21,3	31,3
1999-00	3.664	1.528	250	1.778	1.278	34,9	48,5

5.2.2 Creazione e distruzione di posti di lavoro per cluster

Un'ulteriore informazione si ricava dall'analisi della dinamica occupazionale delle imprese raggruppate per *cluster* (vedi § 4.4). A questo proposito si ricorda che l'analisi di *cluster* è stata condotta su un campione di 263 imprese che impiegano 7.291 addetti. L'andamento occupazionale di queste 263 imprese risulta in linea con

quello complessivo riferito a tutte le imprese del campione (tabella 47), confermando che le 16 imprese escluse dall'analisi di *cluster* non distorcono i risultati dell'indagine.

Tabella 47. *Dinamica occupazionale delle imprese oggetto dell'analisi di cluster (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	6.284	954	205	1.159	749	11,9	18,4
2000	7.291	1.553	546	2.099	1.007	13,8	28,8
1999-00	7.291	2.507	751	3.258	1.756	24,1	44,7

Passando ad analizzare la *performance* occupazionale di ogni raggruppamento, nei due anni considerati le imprese di ciascun *cluster* hanno un saldo occupazionale positivo.

Le tabelle 48-51 evidenziano che sono le imprese *marginali* (*cluster* 1) a registrare i peggiori risultati occupazionali, presentando il valore più basso dei posti di lavoro creati (2,3%) nel biennio e distruggendo posti di lavoro (1,3%) nel 2000. È possibile ipotizzare, dato che si tratta di imprese *marginali* al settore delle ICT, scarsamente caratterizzate dall'innovazione e poco coinvolte dallo sviluppo di tecnologie informatiche e telematiche, che siano dotate di una struttura occupazionale consolidata, e difficilmente potranno dar luogo ad una crescita di posti di lavoro. Trattandosi dunque in maggioranza di imprese di piccola dimensione specializzate in attività di assistenza *hardware* e *software* o nel trattamento informatico dei dati a fini contabili e fiscali, l'innovazione tecnologica non comporta modificazioni alla loro struttura organizzativa, o al limite la influenza in senso negativo: nuovi programmi riducono i carichi degli addetti con conseguente riduzione dell'occupazione.

Le imprese del *cluster* 3, *specializzate in assistenza e fornitura software per il mercato regionale*, presentano una dinamica positiva, creando 6,3 posti di lavoro in ciascuno degli anni considerati.

Le imprese del *cluster* 2, *specializzate in hardware e software per il mercato nazionale ed internazionale*, presentano il miglior andamento occupazionale, creando, nel biennio 1999-2000, 34,2 posti di lavoro ogni 100 addetti, e facendo registrare una *performance* migliore nel 2000 con 22,3 posti creati ogni 100 addetti rispetto ai 15,4 del 1999. Le imprese *innovative*, appartenenti al *cluster* 4, presentano risultati occupazionali altrettanto buoni – 31

Tabella 48. *Dinamica occupazionale delle imprese del cluster 1 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	1.103	70	31	101	39	3,5	9,2
2000	1.089	88	102	190	-14	-1,3	17,4
1999-00	1.089	158	133	291	25	2,3	26,7

Tabella 49. *Dinamica occupazionale delle imprese del cluster 2 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	2.796	545	115	660	430	15,4	23,6
2000	3.598	1.058	256	1.314	802	22,3	36,5
1999-00	3.598	1.603	371	1.974	1.232	34,2	54,9

Tabella 50. *Dinamica occupazionale delle imprese del cluster 3 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	1.535	134	38	172	96	6,3	11,2
2000	1.639	203	99	302	104	6,3	18,4
1999-00	1.639	337	137	474	200	12,2	28,9

Tabella 51. *Dinamica occupazionale delle imprese del cluster 4 (1999-2000)*

Anno	Addetti	Assunti	Dismessi	Turnover	Saldo	Posti creati %	Tasso turnover %
1999	850	205	21	226	184	21,6	26,6
2000	965	204	89	293	115	11,9	30,4
1999-00	965	409	110	519	299	31,0	53,8

posti di lavoro creati nel biennio – ma diversamente distribuiti tra i due anni: 21,6 posti creati nel 1999 e 11,9 nel 2000.

I *cluster* che registrano il maggior numero di posti creati presentano anche i più elevati livelli di *turnover* sia nei singoli anni che nel biennio. In particolare nel 2000 si registra per il complesso delle imprese un incremento del tasso di *turnover*. Quanto detto a livello aggregato per la correlazione positiva esistente tra dimensione, crescita occupazionale e livello di *turnover*, sembra valere anche per l'analisi di *cluster*. Infatti i raggruppamenti che presentano la maggiore dimensione media registrano livelli di posti

creati e di *turnover* relativamente più elevati rispetto a quelli con dimensione media inferiore.

È quindi possibile affermare che esiste una correlazione tra il livello di innovatività e la crescita occupazionale delle imprese del settore. Si tratta però di un rapporto non perfettamente lineare. Infatti se le imprese con la minore capacità innovativa – *cluster* 1 e 3 – sono quelle che registrano il più basso livello di posti creati ogni 100 addetti, le imprese più innovative – *cluster* 4 – registrano una dinamica occupazionale inferiore alle imprese del *cluster* 2.

5.2.3 Le caratteristiche dell'occupazione: approfondimento su 80 interviste dirette

Al fine di analizzare in modo più completo la positiva dinamica occupazionale registrata dalle imprese del campione, si prendono in esame alcune ulteriori caratteristiche dell'occupazione relativamente ad un campione ridotto di imprese. Si tratta delle 80 imprese intervistate attraverso colloquio diretto – scelte dall'universo, in modo da rappresentare le realtà aziendali più significative del settore ICT, sia in base alla dimensione sia in considerazione delle informazioni qualitative – che coprono il 28,7% delle imprese e il 66,5% degli addetti del campione completo. Per quanto riguarda il settore di appartenenza, il 7,5% appartengono al settore Istat 30 (12% del campione totale); il 3,7% al settore Istat 32 (17,6% del campione totale); il 6,3% al settore Istat 64.2 (100% del campione totale) e l'82,5% al settore Istat 72 (31,9% del campione totale).

L'analisi delle forme contrattuali attraverso cui si instaura il rapporto di lavoro, condotta sulla base delle quote percentuali degli addetti, assunti, dimessi e previsti per tipo di contratto, mette in rilievo una notevole diversità tra i dati di *stock* e quelli di flusso (tabella 52). Infatti il 61,8% delle assunzioni e il 53,4% del-

le dimissioni degli ultimi tre anni ha riguardato contratti *atipici*, caratterizzati cioè da un elevato grado di flessibilità, a fronte di un dato di *stock* pari al 37,8%; oltre a ciò anche il 51,3% delle assunzioni previste per il breve e medio periodo è relativo a queste tipologie contrattuali.

Le forme contrattuali *atipiche* coprono comunque una quota consistente dello *stock* dei posti di lavoro e hanno un'importanza fondamentale nel garantire la mobilità dei lavoratori sul mercato, come evidenziato anche dall'elevato tasso di *turnover* registrato. Tra queste, la forma più utilizzata è il contratto di formazione lavoro, riguardando il 15,8% degli addetti e il 38,6% delle assunzioni effettuate. I contratti di lavoro a tempo determinato riguardano solo il 9,3% degli assunti e le assunzioni previste vedono un aumento del ricorso a questo strumento (17,8%), rimanendo comunque notevolmente inferiore al valore rilevato recentemente a livello regionale, dove i contratti a tempo determinato riguardano il 55,9% delle assunzioni effettuate (ORML, 2000: 100). La lettura congiunta di questi risultati con le dimissioni per tipologia di contratto – 12,9% dei contratti di formazione lavoro e 28,7% dei contratti a tempo determinato – può fare ipotizzare che le imprese utilizzino queste forme contrattuali per la copertura del fabbisogno professionale con più bassi *skills* il cui continuo *turnover* permette all'impresa un elevato livello di flessibilità senza implicare una perdita di professionalità. Per quanto riguarda i contratti *part time* e di collaborazione e consulenza, il dato di flusso e le previsioni di breve e medio periodo risultano inferiori allo *stock*, evidenziando uno scarso interesse da parte delle imprese per queste forme contrattuali. Acquistano un peso maggiore rispetto al dato di *stock* le assunzioni effettuate con il contratto di lavoro interinale e le relative previsioni di assunzioni, a fronte di una quota molto bassa di dimissioni. Ciò fa ipotizzare che il ricorso a questa forma contrattuale non sia utilizzato solamente come strumento di flessibilità ma anche di selezione e prova dei lavoratori, in particolare di quelli a più elevata specializzazione e difficilmente reperibili sul mercato del lavoro, venendo poi trasformato in un rapporto di lavoro a tempo indeterminato.

Al fine di delineare almeno approssimativamente il legame esistente tra la struttura organizzativa delle imprese e la domanda di lavoro espressa, si sono esaminati i dati occupazionali disaggregati per area funzionale.

Tabella 52. Addetti, assunti, dimessi e previsti per tipo di contratto (valori percentuali)

Tipo di contratto	Addetti	Assunti	Dimessi	Previsti
Lavoro interinale	4,9	8,8	1,1	8,7
A tempo determinato	5,7	9,3	28,7	17,8
<i>Part time</i>	3,1	1,1	1,0	0,9
Collaborazione e consulenza	8,3	4,0	9,7	4,5
Formazione lavoro	15,8	38,6	12,9	19,4
<i>Totale contratti atipici</i>	<i>37,8</i>	<i>61,8</i>	<i>53,4</i>	<i>51,3</i>
A tempo indeterminato	62,2	38,2	46,6	48,7
TOTALE	100,0	100,0	100,0	100,0

La disaggregazione riportata nella tabella 53 evidenzia che oltre il 70% degli addetti si concentra in quattro aree: assistenza della clientela (33,7%), produzione (17,1%), attività di progettazione e R&S (11,1%) e vendite (9,3%). L'esame dei dati di flusso e delle previsioni conferma la struttura attuale degli addetti evidenziando la crescente importanza degli addetti all'assistenza clienti – che nelle previsioni di assunzione a breve e medio termine rappresentano il 41% del totale. L'eclatante risultato registrato nell'area dei servizi alla clientela ha richiesto un approfondimento dell'analisi fino alla disaggregazione per settori produttivi. Il dato più rilevante che emerge riguarda il settore delle *Telecomunicazioni* (Istat 64.2), i cui addetti nell'area funzionale dei servizi alla clientela rappresentano il 27,2% degli addetti di tutto il campione – e il 65,9% degli addetti di questo settore. Gli addetti a questa area funzionale appartenenti al settore delle *Telecomunicazioni* sono in maggioranza gli addetti ai *call centers*, la cui importanza all'interno del settore delle ICT sarà approfondita più avanti (§ 5.3.4). Si tratta in ogni caso del segmento più flessibile dell'occupazione, il cui tasso di *turnover* relativamente a tutta l'area funzionale risulta molto elevato (105,5%) nel periodo 1998-2000, fino a raggiungere il 123,1% per gli addetti nel settore delle *Telecomunicazioni*.

Le previsioni di breve e medio periodo mettono in evidenza la crescita di importanza degli occupati di quest'area funzionale in tutto il settore e in particolare modo nel settore delle *Telecomunicazioni*, dove rappresentano il 100% delle assunzioni previste.

Tabella 53. Addetti, assunti, dimessi e previsti per area funzionale (valori percentuali)

Area funzionale	Addetti	Assunti	Dimessi	Previsti
Direzione	3,9	1,5	1,8	0,4
Amministr., finanza contr. gestione	5,5	2,9	3,4	3,3
Risorse umane e formazione	1,1	1,1	1,1	1,2
Sistema informativo e CED	6,2	1,7	3,7	2,5
Progettazione, R&S	11,1	11,5	15,5	8,2
Qualità	0,8	0,6	0,5	1,0
Vendite	9,3	4,1	6,1	11,1
Marketing	2,2	1,3	2,1	5,1
Assistenza alla clientela	33,7	58,7	35,7	41,0
Acquisto materiale	2,9	1,1	0,5	2,5
Attività tecniche di produzione	5,1	4,7	8,6	5,7
Produzione	17,1	10,1	19,4	17,6
Altri servizi	0,9	0,8	1,6	0,4
TOTALE	100,0	100,0	100,0	100,0

In misura nettamente minore anche l'area legata alle vendite vede aumentare gli addetti con l'11,1% delle assunzioni previste, distribuite tra tutti i settori produttivi ad esclusione di quello delle *Telecomunicazioni*, dove probabilmente l'attività viene gestita dagli addetti che si occupano dei servizi alla clientela. Meno positiva sembra la dinamica degli occupati in progettazione e in R&S. A fronte di un dato di *stock* pari all'11,1%, le assunzioni risultano inferiori alle dimissioni (11,5% contro 15,5%) e le previsioni di assunzione riguardano l'8,2% delle assunzioni totali.

Ulteriori elementi interessanti si acquisiscono dall'analisi dell'andamento occupazionale in relazione al livello di istruzione. Osservando la tabella 54 si nota infatti che oltre il 90% degli occupati è in possesso di un titolo di studio superiore, valore che cresce per le assunzioni effettuate nell'ultimo triennio e per le assunzioni previste. Tale risultato trova una prima spiegazione nei settori oggetto di questa indagine, in cui le componenti del terziario sono prevalenti rispetto alle manifatturiere – infatti, secondo quanto rilevato in un'indagine sulle imprese manifatturiere medio-grandi della Toscana (ORML-Ciriec, 1999: 79), la quota di addetti diplomati e laureati risulta nettamente inferiore (44,4% del totale). Inoltre l'elevato titolo di studio degli addetti può essere dovuto agli alti tassi di istruzione della popolazione più giovane. L'analisi degli addetti per classi di età evidenzia infatti come il settore sia caratterizzato da un'occupazione prevalentemente giovanile e circa i tre quarti delle assunzioni effettuate e di quelle previste hanno riguardato personale con meno di trenta anni.

Tabella 54. Addetti, assunti e previsti per classi di età (valori percentuali)

Classi di età	Addetti	Assunti	Previsti
14-19	0,3	0,3	–
20-29	46,0	74,5	73,3
30-55	51,4	25,3	26,7
oltre 55	2,3	–	–
TOTALE	100	100	100

Un'ulteriore spiegazione viene dal lato dell'offerta, ed in particolare dalla disponibilità da parte del personale in possesso di titoli di studio superiori ad accettare ruoli non congruenti con il loro processo formativo, come nel caso degli addetti ai *call centers*. Il confronto tra i dati di *stock* e di flusso dei titoli di studio superiori (tabella 55) mette in evidenza una marcata differenza

tra le assunzioni effettuate e le assunzioni previste: a fronte di uno *stock* di addetti laureati pari al 33,5% del totale, il flusso delle entrate con il medesimo titolo di studio è stato più basso (29,7%) mentre le previsioni di assunzioni dichiarate dalle imprese risultano nettamente superiori (52,7%).

Tabella 55. Addetti, assunti e previsti per titolo di studio (valori percentuali)

Titolo di studio	Addetti	Assunti	Previsti
Elementare	0,3	–	–
Scuola media	7,4	1,9	0,2
Diploma	58,8	68,4	47,2
Laurea	33,5	29,7	52,7
TOTALE	100,0	100,0	100,0

5.3 Il fabbisogno professionale

5.3.1 Indicatori per il fabbisogno professionale: la costruzione degli indici

In questo paragrafo si procede alla rilevazione del fabbisogno professionale espresso dalle imprese del settore ICT, utilizzando la consolidata metodologia di indagine messa a punto dal Ciriec per conto dell'ORML della Regione Toscana e formalizzata in un'indagine sulle imprese medio-grandi della Toscana (ORML-Ciriec, 1999), già sperimentata in numerosi lavori (ORML-Ciriec, 1996a; ORML-Ciriec, 1996b; ORML-Ciriec, 1998a; ORML-Ciriec, 1998b; SL-Ciriec, 2002; Ciriec-CM, 1999; Ciriec-Provincia di Prato, 2000; Ciriec-Provincia di Firenze, 2000a). L'analisi è stata condotta richiedendo alle imprese quattro tipologie di informazioni relative alle figure professionali: *a*) la suddivisione degli addetti in base alla loro professione (domande B9 del questionario); *b*) quali figure saranno assunte nel breve termine (E5); *c*) quali figure sarebbero necessarie al *buon* funzionamento dell'azienda (F7); *d*) quali figure risultano più difficili da reperire (C14).

Per la classificazione delle figure professionali si è utilizzata la *Classificazione delle professioni Istat* (1991b).³ In un settore in evoluzione come quello delle ICT si è resa necessaria l'integrazione della classificazione Istat attraverso l'introduzione di voci specifiche relative, in particolare, alle professioni emergenti legate alle nuove tecnologie e ai nuovi servizi, competenze non rilevabili al momento della pubblicazione del volume dell'Istat (1991). Per questo moti-

vo si è proceduto preliminarmente alla messa a punto di una griglia di professioni – arricchita *ex post* dalle risultanze delle interviste – integrando le figure professionali individuate dall'Istat (Istat, 1991b) con le professioni emerse successivamente alla pubblicazione del volume, attraverso l'esame della letteratura (Isfol, 2000; Excelsior).³ Nel caso di integrazione, si è quindi proceduto apponendo una lettera aggiuntiva alla classificazione e indicando le *nuove* figure professionali con quattro cifre e una lettera dell'alfabeto, in modo da procedere nell'analisi con il maggiore livello di dettaglio possibile.

L'analisi del fabbisogno professionale è proseguita attraverso la costruzione di quattro indici disaggregati per gruppi di professioni:

1) un *indice di presenza* che misura la quota di ogni figura professionale sul totale degli occupati;

2) un *indice di previsione* costruito sulla base delle indicazioni relative alle figure professionali per le quali si prevedono assunzioni;

3) un *indice di difficoltà* costruito sulla base delle indicazioni relative alle figure professionali più difficili da reperire sul mercato del lavoro;

4) un *indice di crucialità* costruito sulla base delle indicazioni relative all'importanza delle figure professionali per il *buon* funzionamento dell'azienda.

Il calcolo dei quattro indici utilizzati ha seguito la metodologia richiamata: il numeratore di ciascun indice corrisponde ai valori assoluti raccolti nel corso dell'indagine per ciascuna figura professionale; mentre il denominatore rappresenta l'indicazione relativa alla totalità delle figure professionali. La ponderazione delle indicazioni fornite dalle imprese è avvenuta in riferimento al settore nel suo complesso, senza considerare i diversi settori di attività, semplificando quindi la metodologia su base settoriale già ricordata (ORML-Ciriec, 1999).

La tabella 56 sintetizza le modalità di costruzione per ognuno dei quattro indici utilizzati. In particolare, l'indice di presen-

Tabella 56. La costruzione degli indici

Indice	Numeratore	Denominatore
Indice di presenza	Addetti presenti per figura prof.	Tot. addetti
Indice di previsione	Imprese che indicano che assumeranno quella figura prof.	Tot. impr. del campione
Indice di difficoltà	Imprese che indicano quella fig. prof. come difficile da reperire	Tot. impr. del campione
Indice di crucialità	Imprese che indicano quella fig. prof. come importante	Tot. impr. del campione

za è quindi costruito, per ciascuna figura professionale, come il rapporto fra il numero degli addetti relativi a quella figura professionale e il numero totale degli addetti.

L'indice di previsione è costruito come il rapporto fra il numero delle imprese che prevedono delle assunzioni relativamente a ciascuna figura professionale e il numero totale delle imprese.

L'indice di difficoltà è costruito, per ciascuna figura professionale, come il rapporto fra il numero delle imprese che hanno indicato difficoltà nel reperimento di quella figura professionale e il numero totale delle imprese del campione.

L'indice di crucialità, infine, è calcolato, per ogni figura professionale, come il rapporto fra il numero delle imprese che ritengono quelle figure necessarie al buon funzionamento dell'azienda e il numero totale delle imprese del campione.

Per ciascuno di questi indici si è costruito un indicatore derivato attraverso il calcolo delle serie standardizzate. Si è proceduto quindi incrociando i quattro indicatori così ricavati a coppie tra di loro; costruendo le figure riassuntive 17-22, nei quali ciascuna figura professionale viene collocata in uno dei quadranti di un sistema di assi cartesiani che misura la deviazione di ciascun indice rispetto al suo valore medio. Seguendo questa metodologia, attraverso la valutazione delle indicazioni offerte dalle imprese, si è preferito privilegiare l'aspetto qualitativo delle informazioni raccolte piuttosto che azzardare stime quantitative sul fabbisogno professionale del settore in esame. Questa metodologia di analisi è stata applicata al campione nel suo complesso (§ 5.3.2) e successivamente ai singoli *cluster* (§ 5.3.5).

5.3.2 Il fabbisogno professionale delle imprese del campione: l'analisi degli indici

L'incrocio dei quattro indicatori a coppie tra loro permette di avere un quadro complessivo della struttura occupazionale relativamente ai profili professionali delle imprese mettendo in luce comportamenti previsti, visione strategica e difficoltà di reperimento sul mercato del lavoro.

La figura 17, in cui si incrociano le indicazioni di presenza e le previsioni di assunzione, può essere letta come un segnale di coerenza tra *stock* di occupati e flussi previsti, permettendo di ricavare quindi indicazioni relative alle strategie che l'impresa intende adottare anche per apportare modifiche alla configurazione occupazionale assunta nel corso del tempo. La maggiore parte delle figure professionali si colloca nei quadranti 1 (da ora in avanti Q 1) e 3 (da ora in avanti Q 3) ad indicare un'elevata *coe-*

Figura 17. Incrocio degli indici: presenza (x) e previsione (y)

	x	y
2.5.1.2 Specialisti in gestione risorse umane	Dirigenti	1.2.2.9
3.1.1.3/G Sviluppatore specializzato (Asp. Php, Java, javascript, ecc.)	Informatici e telematici (compresi ingegneri)	2.1.1.4
3.3.1.2 Contabili e assimilati	Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	2.2.1.4
3.3.3/C Tecnici di vendita con competenze tecnologiche specifiche	Tecnici informatici – programmatori	3.1.1.3
7.2.7.3 Assemblatori-cablatori di app. elettroniche e telecom	Tecnici informatici per install./manutenz. c/o clienti	3.1.1.4/B
	Tecnici elettronici e in telecomunicazioni	3.1.2.4
	Tecnici vendita, marketing, P.R.	3.3.3/B
	Impiegati amministrativi e di controllo	4.1.2.0
	Operatore di call center	4.2.2.4
1.2.1.9 Imprend. e amministr.	Tecnici informatici – operatori	3.1.1.4/A
2.2.1.3 Ingegneri elettrotecnici	Tecnici informatici addetti elaborazione dati	3.1.1.4/C
2.2.1.9 Altri ingegneri.	Tecnici amministrativi e organizzativi	3.3.1.0
2.5.1.3 Special. in probl. finanz.	Person. di segreteria e operatore su macchine di ufficio	4.1.1.0
2.5.1.4 Special. in rapp. con i mercati		
2.5.2.1 Avvocati		
2.5.4.2 Giornalisti		
2.5.4.3 Linguisti e traduttori		
2.5.4.5 Archivistici e bibliotecari		
3.1.1.1.0 Tecn. in scienze quantit., ecc.		
3.1.1.1.3/A Web designer		
3.1.1.1.3/B Security manager		
3.1.1.1.3/C Webmaster		
3.1.1.3/D Specialista di rete Internet		
3.1.1.3/E Intranet Administrator		
3.1.1.3/F Sviluppo specializz. html		
3.1.1.3/H Systemista web		
3.1.1.3/I ERP – Enterprise resource planning (SAP, Oracle, Baan, ecc.)		
3.1.1.3/L Database administrator		
3.1.1.4/D Addetti e-commerce		
3.1.1.4/E Web Watcher		
3.1.1.6 Disegn. industr. e assimilati		
3.1.2.0 Tecnici in scienze dell'ingegn.		
3.1.2.1 Tecnici meccanici		
3.1.2.3 Elettrotecnici		
3.3.3/A Resp. magazzino degli acquisti		
3.3.4.2 Agenti di commercio		
3.3.4.6 Rappres. di commercio		
3.4.2.9 Tecn. nella form. profess.		
3.4.3.2 Grafico digitale		
4.1.1.2 Operat. su macch. di calcolo		
4.1.3.0 Impieg. nella gestione stocks e approvvigionamenti		
5.5.3.3 Baby sitter		
6.2.4.2 Manutenzione e elettronico		
8.1.2.2 Person. addetto al magazzino.		
8.4.2.3 Addetti alle pulizie		

renza tra la struttura occupazionale attuale e i flussi previsti; ciò può significare che le imprese considerano la configurazione corrente adeguata alle proprie esigenze. A questo proposito si deve considerare che trattandosi di imprese *giovani* (l'età media è 13,9 anni) che non hanno una struttura occupazionale consolidata non necessitano quindi di aggiustamenti. Inoltre la possibilità di attivare contratti flessibili (§ 5.2.3) permette di modificare velocemente la struttura.

Nel Q 1, oltre ai i dirigenti (1.2.2.9), si trovano figure di livello elevato e tecnico, strettamente legate alle nuove tecnologie e ai nuovi servizi, relative all'informatica – informatici (2.1.1.4), tecnici informatici programmatori (3.1.1.3), tecnici informatici per installazione e manutenzione (3.1.1.4/B) –, e all'elettronica – ingegneri elettronici e in telecomunicazioni (2.2.1.4), tecnici elettronici e in telecomunicazioni (3.1.2.4). Si tratta di figure professionali che rivestono un ruolo trainante in tutti i settori di attività economica coinvolti nell'indagine. In questo quadrante si trovano anche figure con un livello di qualificazione molto limitato ma sempre legate ai nuovi servizi, come gli operatori di *call center* (4.2.2.4). Infine, si collocano figure *tradizionali*, comuni cioè anche ai settori produttivi non direttamente coinvolti in questa indagine – tecnici di vendita, *marketing* e pubbliche relazioni (3.3.3/B), a sottolineare l'importanza crescente dei rapporti con i mercati e dello sviluppo di nuove strategie competitive; impiegati amministrativi e di controllo (4.1.2.0). Le figure presenti nel Q 1 rappresentano il segmento *forte* dell'articolazione in termini di fabbisogno delle imprese delle ICT, assumendo valori dell'indice di presenza e di previsione di assunzione superiori alla media. Per la modalità di costruzione di questi indici le figure professionali *deboli* (Q 3), anche se numericamente consistenti, sono di scarso interesse ai fini del ragionamento intrapreso. Appartengono a questo gruppo figure professionali ad elevata specializzazione, appartenenti al grande gruppo (GG) 2, la cui attività non è però direttamente connessa ai settori identificati come ICT; si collocano nel Q 3 anche la maggior parte di quelle figure che possono essere genericamente definite come *addetti Internet*, la maggiore parte dei tecnici e degli impiegati, figure *marginali* all'attività principale.

Appare più interessante l'analisi delle figure presenti nel quadrante 4 (da ora in avanti Q 4), definite *emergenti* – bassa presenza-alta previsione –, che permettono di capire le modificazioni di strategia delle imprese. Tra queste si trovano gli specialisti in gestione risorse umane (2.5.1.2), la cui previsione di assunzione può essere stata stimolata dalla necessità di una riorganizzazione nella gestione del personale alla luce della positiva dinamica

Figura 18. Incrocio degli indici: presenza (x) e difficoltà (y)

	x	y
2.5.1.2 Specialisti in gestione risorse umane	1.2.2.9 Dirigenti	1.2.2.9
2.5.1.3 Specialisti in problemi finanziari	2.1.1.4 Informatici e telematici (compresi ingegneri)	2.1.1.4
2.5.1.4 Specialisti in rapporti con i mercati	2.2.1.4 Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	2.2.1.4
3.1.1.3/G Sviluppatore specializzato (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)	3.1.1.3 Tecnici informatici – programmatori	3.1.1.3
3.3.1.2 Contabili e assimilati	3.1.1.4/B Tecnici informatici per install./manutenz. c/o clienti	3.1.1.4/B
	3.1.2.4 Tecnici elettronici e in telecomunicazioni	3.1.2.4
	3.3.3/B Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.	3.3.3/B
1.2.1.9 Imprend. e amministr.	3.1.1.4/A Tecnici informatici – operatori	3.1.1.4/A
2.2.1.3 Ingegneri elettrotecnici	3.1.1.4/C Tecnici informatici addetti elaborazione dati	3.1.1.4/C
2.2.1.9 Altri ingegneri	3.3.1.0 Tecnici amministrativi e organizzativi	3.3.1.0
2.5.2.1 Avvocati	4.1.1.0 Person. di segret. e operatore su macchine di ufficio	4.1.1.0
2.5.4.2 Giornalisti	4.1.2.0 Impiegati amministrativi e di controllo	4.1.2.0
2.5.4.3 Linguisti e traduttori	4.2.2.4 Operatore di <i>call center</i>	4.2.2.4
2.5.4.5 Archivistici e bibliotecari		
3.1.1.1.0 Tecn. in scienze quantit., ecc.		
3.1.1.3/A Web designer		
3.1.1.3/B Security manager		
3.1.1.3/C Webmaster		
3.1.1.3/D Specialista di rete Internet		
3.1.1.3/E Intranet Administrator		
3.1.1.3/F Sviluppo specializz. html		
3.1.1.3/H Sistemista web		
3.1.1.3/I ERP – Enterprise resource planning (SAP, Oracle, Baan, ecc.)		
3.1.1.3/L Database administrator		
3.1.1.4/D Addetti e-commerce		
3.1.1.4/E Web Watcher		
3.1.1.6 Disegnatori industriali e assimilati		
3.1.2.0 Tecnici in scienze dell'ingegneria		
3.1.2.1 Tecnici meccanici		
3.1.2.2 Elettrotecnici		
3.3.3/A Resp. magaz. o degli acquisti		
3.3.3/C Tec. di vendita con compet. tecnologiche specifiche		
3.3.4.2 Agenti di commercio		
3.3.4.6 Rappresent. di commercio		
3.4.2.9 Tec. nella form. profess.		
3.4.3.2 Grafico digitale		
4.1.1.2 Operat. su macch. di calcolo		
4.1.3.0 Impieg. nella gest. stocks e approvvigionamenti		
5.5.3.3 Baby sitter		
6.2.4.2 Manutentore elettronico		
8.1.2.2 Pers. addetto al magazz.		
8.4.2.3 Addetti alle pulizie		
7.2.7.3 Assemblatori-cablatori di appar. elettroniche e telecom.		

occupazionale degli ultimi due anni. Infatti lo sviluppo del settore e delle tecnologie utilizzate risulta talmente rapido da rendere necessaria una continua modificazione della pianificazione delle risorse umane – dall'altra parte questa dinamica è stata confermata dall'analisi del *turnover* (§ 5.2) –: i tecnici sviluppatori specializzati in programmi per Internet (3.1.1.3/G); i tecnici di vendita con competenze tecnologiche specialistiche (3.3.3/C) in grado di interagire con i clienti/utenti in relazione alle caratteristiche tecnologiche e/o all'introduzione di nuovi prodotti e servizi.

Nel quadrante 2 (da ora in avanti Q 2) si collocano le figure per le quali si registra un indice di presenza superiore alla media ma un indice di previsione di assunzione inferiore alla media, si tratta cioè di quelle figure che possono essere identificate con il termine *in declino*. In questo quadrante si collocano alcune figure tecniche – tecnici informatici-operatori (3.1.1.4/A) e tecnici informatici addetti all'elaborazione dati (3.1.1.4/C) –, la cui presenza all'interno dell'impresa non trova un'ulteriore espansione nel futuro, probabilmente perché le imprese privilegiano l'espansione di figure professionali più specialistiche, in grado con le proprie competenze di svolgere anche le mansioni relative alle prime. Nello stesso quadrante si trovano i tecnici amministrativi e organizzativi (3.3.1.0) e il personale di segreteria e operatore su macchine d'ufficio (4.1.1.0), a significare che l'organico in forza nelle aree funzionali legate alle attività di tecniche dell'amministrazione e di segreteria è in grado di coprire il livello attuale degli occupati e l'eventuale espansione prevista nelle altre aree funzionali, eliminando la necessità di nuove assunzioni o decretando la stabilità della struttura esistente.

La figura 21, ricavata dall'incrocio tra l'indice di crucialità e quello di previsione, mostra, invece, la *coerenza* delle strategie che le imprese intendono attivare nel breve-medio periodo. Il quadro che emerge evidenzia che le imprese prevedono di assumere le figure che ritengono cruciali per il buon funzionamento dell'impresa, dimostrando una rappresentazione delle strategie abbastanza chiara. Tra le figure ritenute cruciali per le quali non si prevedono assunzioni (Q 2) spiccano gli specialisti in problemi finanziari (2.5.3.1) e i tecnici informatici operatori (3.1.1.4/A); per i primi la scarsa previsione può indicare la preferenza, da parte delle imprese, di avvalersi di collaboratori e consulenti esterni quando si presenti la necessità; mentre per i secondi si può ipotizzare che, nonostante la percezione di crucialità, l'organico presente in azienda sia in grado di coprire il fabbisogno e non richieda un ulteriore aumento. Nel Q 1, dove si trovano le figure a maggiore crucialità e previsioni di assunzioni, si collocano sia quelle ad elevata specializzazione già

Figura 19. Incrocio degli indici: presenza (x) e crucialità (y)

	x	y
2.5.1.2 Specialisti in gestione risorse umane		
2.5.1.3 Specialisti in problemi finanziari		
3.1.1.3/G Sviluppatore specializzato (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)		
3.3.1.2 Contabili e assimilati		
1.2.1.9 Imprend. e amministrat.		
2.2.1.3 Ingegneri elettrotecnici		
2.2.1.9 Altri ingegneri		
2.5.2.1 Avvocati		
2.5.4.2 Giornalisti		
2.5.4.3 Linguisti e traduttori		
2.5.4.5 Archivist e bibliotecari		
3.1.1.1.0 Tecn. in scienze quantit., ecc.		
3.1.1.3/A Web designer		
3.1.1.3/B Security manager		
3.1.1.3/C Webmaster		
3.1.1.3/D Specialista di rete Internet		
3.1.1.3/E Intranet Administrator		
3.1.1.3/F Sviluppo specializz. html		
3.1.1.3/H Sistemista web		
3.1.1.3/I ERP - Enterprise resource planning (SAP, Oracle, Baan, ecc.)		
3.1.1.3/L Database administrator		
3.1.1.4/D Addetti e-commerce		
3.1.1.4/E Web Watcher		
3.1.1.6 Disegnatori industriali e assimilati		
3.1.2.0 Tecnici in scienze dell'ingegneria		
3.1.2.1 Tecnici meccanici		
3.1.2.3 Elettrotecnici		
3.3.3/A Resp. magg. o degli acquisti		
3.3.3/C Tecn. di vendita con compet. tecnologiche specifiche		
3.3.4.2 Agenti di commercio		
3.3.4.6 Rappresentanti di commercio		
3.4.2.9 Tecnici nella formaz. profess.		
3.4.3.2 Grafico digitale		
4.1.1.2 Operat. su macch. di calcolo		
4.1.1.3.0 Impiegati nella gest. stocks e approvvigionamenti		
5.5.3.3 Baby sitter		
6.2.4.2 Manutentore elettronico		
8.1.2.2 Person. addetto al maggaz.		
8.4.2.3 Addetti alle pulizie		
7.2.7.3 Assemblatori-cablatori di app. elettroniche e telecom.		
1.2.2.9 Dirigenti		
2.1.1.4 Informatici e telematici (compresi ingegneri)		
2.2.1.4 Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni		
3.1.1.3 Tecnici informatici - programmatore		
3.1.1.4/A Tecnici informatici - operatori		
3.1.1.4/B Tecnici informatici per installaz./manutenz. c/o clienti		
3.1.2.4 Tecnici elettronici e in telecomunicazioni		
3.3.3/B Tecnici vendita, marketing, P.R.		
4.1.2.0 Impiegati amministrativi e di controllo		
3.1.1.4/C Tecnici informatici addetti elaborazione dati		
3.3.1.0 Tecnici amministrativi e organizzativi		
4.1.1.0 Person. di segret. e operatore su macchine di ufficio		
4.2.2.4 Operatore di call center		

presenti all'interno dell'impresa ma la cui presenza deve essere incrementata – dirigenti (1.2.2.9), informatici e telematici (2.1.1.4), ingegneri elettronici e in telecomunicazioni (2.2.1.4) – sia quelle poco presenti ma molto previste per gestire la positiva dinamica occupazionale – specialisti in gestione risorse umane (2.5.1.2). Similmente si collocano in questo quadrante le figure tecniche maggiormente presenti e previste, e le figure tecniche *emergenti* come gli sviluppatori specializzati (3.1.1.4/G); i tecnici di vendita, *marketing*, P.R. (3.3.3/b), necessari per la promozione dei prodotti e per l'efficace penetrazione di nuovi mercati; nonché gli addetti alla gestione amministrativa – contabili e assimilati (3.3.1.2) e impiegati amministrativi e di controllo (4.1.2.0).

Nel Q 4 si trovano le figure che non sono ritenute strategiche ma per le quali si prevedono comunque assunzioni. La presenza in questo quadrante degli operatori di *call center* (4.2.2.4) e dei tecnici di vendita con competenze tecniche specifiche (3.3.3/C) si spiega con la crescente importanza per le imprese del settore di avere un'interfaccia con i propri clienti/utenti, sia come mezzo di promozione che di supporto nella risoluzione dei problemi con il prodotto e/o servizio offerti. In questo quadrante si colloca anche una delle poche figure strettamente produttive presenti, gli assemblatori di apparecchiature elettroniche e di telecomunicazione (7.2.7.3).

Un ulteriore aspetto che l'incrocio degli indici consente di analizzare riguarda i comportamenti che le imprese avranno sul mercato del lavoro, ovvero le modalità con cui procederanno al reclutamento; ciò è ricavabile dalla figura 20, nella quale si incrociano gli indici di difficoltà e di previsione. La presenza nel Q 1 indica le figure professionali per le quali sembra che sul mercato del lavoro ci siano attriti. Per le figure di questo quadrante le imprese attiveranno procedure di ricerca e di selezione più articolate, magari ricorrendo a mercati del lavoro collocati al di fuori dell'ambito tradizionale di reclutamento. La maggior parte delle figure professionali previste sono percepite come difficili da trovare sul mercato del lavoro; ciò è tanto più vero per le figure di livello elevato. Infatti, difficoltà sono previste nel rintracciare, oltre ai dirigenti (1.2.2.9), la maggior parte delle figure di livello elevato appartenenti al GG 2; oltre a questi gran parte dei tecnici (GG 3) presenti. Per questi profili, verso cui si concentreranno le prossime assunzioni e per i quali si è evidenziata una certa difficoltà di reperimento, è probabile che si verifichino attriti nel prossimo futuro; oltre a ciò occorre sottolineare che questi profili si confermano anche come quelli cruciali per il buon funzionamento dell'azienda (figura 22) e di conseguenza come quelli su cui concentrare prevalentemente gli interventi formativi.

Figura 20. Incrocio degli indici: difficoltà (x) e previsione (y)

	y	x
3.3.3/C Tecnici di vendita con competenze tecnologiche specifiche	3.1.2.0	Tecn. in scienze dell'ingegn.
4.1.2.0 Impiegati amministrativi e di controllo	3.1.2.1	Tecnici meccanici
4.2.2.4 Operatore di <i>call center</i>	3.1.2.3	Elettrotecnici
7.2.7.3 Assemblatori-cablatori di app. elettroniche e telecom.	3.3.1.0	Tecn. amministr. e organizz.
	3.3.3/A	Resp. maggazz. o degli acquisti
	3.3.4.2	Agenti di commercio
	3.3.4.6	Rappresent. di commercio
	3.4.2.9	Tecn. nella formaz. profess.
	3.4.3.2	Grafico digitale
	4.1.1.0	Person. di segret. e operat. su macchine di ufficio
	4.1.1.2	Operat. su macch. di calcolo
	4.1.3.0	Impieg. nella gest. <i>stocks</i> e approvvigionamenti
	5.5.3.3	<i>Baby sitter</i>
	6.2.4.2	Manutentore elettronico
	8.1.2.2	Person. addetto al maggazz.
	8.4.2.3	Addetti alle pulizie
1.2.1.9 Imprend. e amministrat.	3.1.1.3/A	<i>Web designer</i>
2.2.1.3 Ingegneri elettrotecnici	3.1.1.3/B	<i>Security manager</i>
2.2.1.9 Altri ingegneri	3.1.1.3/C	<i>Webmaster</i>
2.5.2.1 Avvocati	3.1.1.3/D	Specialista di rete Internet
2.5.4.2 Giornalisti	3.1.1.3/E	<i>Intranet Administrator</i>
2.5.4.3 Linguisti e traduttori	3.1.1.3/F	Svilupp. specializz. html
2.5.4.5 Archivisti e bibliotecari	3.1.1.3/H	Sistemista <i>web</i>
3.1.1.0 Tecn. in scienze quantit., ecc.	3.1.1.3/I	ERP – <i>Enterprise resource planning</i> (SAP, Oracle, Baan, ecc.)
3.1.1.3/A <i>Web designer</i>	3.1.1.3/L	<i>Database administrator</i>
3.1.1.3/C <i>Webmaster</i>	3.1.1.4/A	Tecnici informatici – operatori
3.1.1.3/D Specialista di rete Internet	3.1.1.4/D	Addetti <i>e-commerce</i>
3.1.1.3/E <i>Intranet Administrator</i>	3.1.1.4/E	<i>Web Watcher</i>
3.1.1.3/F Svilupp. specializz. html	3.1.1.4/B	Disegnatori industriali e assimilati
3.1.1.3/H Sistemista <i>web</i>		
3.1.1.3/I ERP – <i>Enterprise resource planning</i> (SAP, Oracle, Baan, ecc.)		
3.1.1.3/L <i>Database administrator</i>		
3.1.1.4/A Tecnici informatici – operatori		
3.1.1.4/D Addetti <i>e-commerce</i>		
3.1.1.4/E <i>Web Watcher</i>		
3.1.1.4/B Disegnatori industriali e assimilati		
1.2.2.9 Dirigenti	2.1.1.4	Informatici e telematici (compresi ingegneri)
2.1.1.4 Informatici e telematici (compresi ingegneri)	2.2.1.4	Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni
2.2.1.4 Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	2.5.1.2	Specialisti in gestione risorse umane
2.5.1.2 Specialisti in gestione risorse umane	3.1.1.3	Tecnici in informatici – programmatori
3.1.1.3 Tecnici in informatici – programmatori	3.1.1.3/G	Sviluppatori specializz. (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)
3.1.1.3/G Sviluppatori specializz. (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)	3.1.1.4/B	Tecnici informatici per installaz./manutenz. c/o clienti
3.1.1.4/B Tecnici informatici per installaz./manutenz. c/o clienti	3.1.2.4	Tecnici elettronici e in telecomunicazioni
3.1.2.4 Tecnici elettronici e in telecomunicazioni	3.3.1.2	Contabili e assimilati
3.3.1.2 Contabili e assimilati	3.3.3/B	Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.
3.3.3/B Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.	2.5.1.3	Specialisti in problemi finanziari
	2.5.1.4	Specialisti nei rapporti con i mercati

Le altre figure previste (Q 4) non sembrano presentare particolari difficoltà nel reperimento; si tratta di figure a più bassa specializzazione, necessarie per la normale conduzione dell'attività ma, ad esclusione degli impiegati amministrativi e di controllo (4.1.2.0), non cruciali.

A questo riguardo è possibile ipotizzare che la percezione di non difficoltà per queste figure derivi dal ruolo complessivamente marginale di tali figure all'interno delle imprese delle ICT; ovvero le imprese attribuiscono difficoltà di reperimento elevata solo alle figure verso cui si orienta prevalentemente il loro fabbisogno, cioè verso figure a più elevata specializzazione soprattutto in informatica e in telecomunicazioni.

La figura 18, ricavata dall'incrocio degli indici di presenza e difficoltà, evidenzia l'attuale struttura delle imprese in relazione alle figure più difficili da reperire sul mercato del lavoro. L'incrocio dell'indice di crucialità con quello di presenza (figura 19) mostra invece il grado di soddisfazione delle imprese riguardo alla loro attuale struttura organizzativa. La presenza complessiva nel Q 1 – alta presenza e alta crucialità – e nel Q 3 – bassa presenza e bassa crucialità – della gran parte delle figure professionali indica che le imprese dispongono in generale di una struttura abbastanza soddisfacente rispetto alle loro esigenze. Le figure nel Q 4 sono quelle per cui si denota una discrasia tra la situazione attuale e quella ottimale; per quanto riguarda gli specialisti in problemi finanziari (2.5.1.3), la scarsa presenza è probabilmente legata, come già detto, al ricorso per questi profili professionali a collaborazioni esterne; per gli specialisti in gestione risorse umane (2.5.1.2) e gli sviluppatori specializzati (3.1.1.3/G) la discrasia trova spiegazione nei flussi di offerta ancora esigui di fronte alla domanda crescente per queste figure, implicando inoltre un'elevata difficoltà di reperimento. Le figure professionali *cruciali* ad elevata presenza (Q 1) mostrano ancora l'elevato profilo della struttura occupazionale corrente dimostrando che le principali figure ad elevata qualificazione sono presenti, percepite come cruciali e previste.

L'incrocio dell'indice di crucialità con l'indice di difficoltà (figura 22) conferma quanto emerso dalla figura 19: la maggior parte delle figure considerate *cruciali* per il buon funzionamento dell'azienda risultano difficilmente reperibili sul mercato del lavoro.

Figura 21. Incrocio degli indici: crucialità (x) e previsione(y)

	x	y
1.2.1.9 2.2.1.3 2.2.1.9 2.5.1.4	Dirigenti Informatici e telematici (compresi in ingegneri) Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni 2.2.1.4 2.2.1.4 2.5.1.2 3.1.1.3 3.1.1.3/G 3.1.1.4/B 3.1.2.4 3.3.1.2 3.3.3/B 4.1.2.0	1.2.2.9 2.1.1.4 2.2.1.4 2.2.1.4 2.5.1.2 3.1.1.3 3.1.1.3/G 3.1.1.4/B 3.1.2.4 3.3.1.2 3.3.3/B 4.1.2.0
3.3.3/C 4.2.2.4 7.2.7.3	Tecnici di vendita con competenze tecnologiche specifiche Operatore di call center Assemblatori-cablatori di app. elettroniche e telecom.	
2.5.2.1 2.5.4.2 2.5.4.3 2.5.4.5 3.1.1.0 3.1.1.3/A 3.1.1.3/B 3.1.1.3/C 3.1.1.3/D 3.1.1.3/E 3.1.1.3/F 3.1.1.3/H 3.1.1.3/I	Imprend. e amministrat. Ingegneri elettrotecnici Altri ingegneri Special. nei rapporti con i mercati Avvocati Giornalisti Linguisti e traduttori Archivisti e bibliotecari Tecn. in scienze quant., ecc. Web designer Security manager Webmaster Special. di rete Internet Intranet Administrator Svilupp. specializz. html Sistemista web ERP – Enterprise resource planning (SAP, Oracle, Baan, ecc.) Database administrator Tecnici informatici addetti elaborazione dati Addetti e-com merce	3.1.1.4/E 3.1.1.6 3.1.2.0 3.1.2.0 3.1.2.1 3.1.2.3 3.3.1.0 3.3.3/A 3.3.4.2 3.3.4.6 3.4.2.9 3.4.3.2 4.1.1.0 4.1.1.2 4.1.3.0 5.5.3.3 6.2.4.2 8.1.2.2 8.4.2.3
3.1.1.3/L 3.1.1.4/C 3.1.1.4/D	Specialisti in problemi finanziari Tecnici informatici – operatori	2.5.1.3 3.1.1.4/A

Figura 22. Incrocio degli indici: difficoltà (x) e previsione(y)

	y	x
3.1.1.4/A	Tecnici informatici – operatori	Dirigenti
4.1.2.0	Impiegati amministrativi e di controllo	Informatici e telematici (compresi ingegneri)
1.2.1.9	Imprend. e amministrat.	2.1.1.4
2.2.1.3	Ingegneri elettrotecnici	2.1.1.4
2.2.1.9	Altri ingegneri	2.1.1.4
2.5.2.1	Avvocati	2.5.1.2
2.5.4.2	Giornalisti	2.5.1.3
2.5.4.3	Linguisti e traduttori	3.1.1.3/G
2.5.4.5	Archivisti e bibliotecari	3.1.1.4/B
3.1.1.1.0	Tecn. in scienze quantit., ecc.	3.1.2.4
3.1.1.3/A	Web designer	3.3.1.2
3.1.1.3/B	Security manager	3.3.3/B
3.1.1.3/C	Webmaster	
3.1.1.3/D	Specialista di rete Internet	
3.1.1.3/E	Intranet Administrator	
3.1.1.3/F	Svilupp. specializz. html	
3.1.1.3/H	Sistemista web	
3.1.1.3/I	ERP – Enterprise resource planning (SAP, Oracle, Baan, ecc.)	
3.1.1.3/L	Database administrator	
3.1.1.4/C	Tecn. informatici addetti elaborazione dati	
3.1.1.4/D	Addetti e-commerce	
3.1.1.4/E	Web Watcher	
3.1.1.6	Disegn. industr. e assimilati	
3.1.2.0	Tecn. in scienze dell'ingegn.	2.5.1.4
3.1.2.1	Tecnici meccanici	
3.1.2.3	Elettrotecnici	
3.3.1.0	Tecn. amministr. e organizz.	
3.3.3/A	Resp. magazz. o degli acquisti	
3.3.3/C	Tecn. di vendita con compet. tecnologiche specifiche	
3.3.4.2	Agenti di commercio	
3.3.4.6	Rappresent. di commercio	
3.4.2.9	Tecn. nella formaz. profess.	
3.4.3.2	Grafico digitale	
4.1.1.0	Person. di segret. e operat. su macchine di ufficio	
4.1.1.2	Operat. su macch. di calcolo	
4.1.3.0	Impieg. nella gest. stocks e approvvigionamenti	
4.2.2.4	Operatore di call center	
5.5.3.3	Baby sitter	
6.2.4.2	Manutentore elettronico.	
7.2.7.3	Assemblatori-cablatori di app. elettroniche e telecom.	
8.1.2.2	Person. addetto al magazz.	
8.4.2.3	Addetti alle pulizie	

5.3.3 Figure strategiche

Lo studio della dinamica occupazionale per figura verificatasi negli ultimi due anni nel settore ICT condotto sulla base della metodologia richiamata (§ 5.3.1), integrato con le informazioni qualitative offerte dalle imprese, ha permesso di evidenziare l'esistenza di un insieme di figure *strategiche* all'interno dell'impresa.

Sulla base dei dati raccolti e della metodologia utilizzata è stato possibile infatti individuare alcuni profili professionali *strategici*, molto diffusi all'interno delle imprese, con alta previsione di assunzione, considerati *cruciali* per il buon funzionamento dell'azienda e difficilmente rintracciabili sul mercato del lavoro.

La tabella 57 mostra i profili professionali *strategici* per le imprese e il loro peso sull'occupazione totale.

Tabella 57. Figure professionali strategiche

Cod. Istat 4 cifre	Descrizione figura	Totale	% sugli addetti tot.
1.2.2.9	Dirigenti	329	4,5
2.1.1.4	Informatici e telematici (compresi ingegneri)	339	4,7
2.2.1.4	Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	373	5,1
3.1.1.3	Tecnici informatici – programmatori	1.116	15,4
3.1.1.4/B	Tecnici informat. per install./manutenz. c/o clienti	398	5,5
3.1.2.4	Tecnici elettronici e in telecomunicazioni	219	3,0
3.3.3/B	Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.	474	6,5
	TOTALE	3.248	44,7

Le figure *strategiche* individuate sono sette e coprono il 44,7% degli occupati complessivi del campione, confermando che le imprese hanno una struttura occupazionale coerente con le loro necessità e che intendono rafforzarla. È possibile effettuare una prima divisione a livello di grande gruppo, individuando le figure professionali ad elevata specializzazione (GG 2) e le figure professionali con competenze tecniche (GG 3). Per quanto riguarda i profili professionali relativi al GG 2, si tratta di personale in possesso di un'istruzione di livello universitario, che si occupa tanto delle attività di progettazione che della gestione dei progetti, interagendo e coordinando le attività delle figure tecniche. La sua attività permette la continua supervisione e controllo del processo produttivo a livello tecnico e organizzativo. Per questo motivo, nel corso delle interviste è stata sottolineata più volte la necessità di un aggiornamento continuo della sua formazione.

Tra i profili professionali *strategici* appartenenti al grande gruppo dei tecnici (GG 3) appare quantitativamente predominante la figura dei tecnici programmatori (3.1.1.3), che rappresenta il 15,4% degli addetti. Si tratta di una figura molto complessa, in grado di utilizzare i più avanzati linguaggi di programmazione – anche per lo sviluppo di siti *web* – che deve possedere anche competenze elettroniche di base, conoscere tutte le piattaforme *hardware* e avere conoscenze del *software* di base per il funzionamento dell'*hardware*. All'interno del processo produttivo svolge un ruolo a diretto contatto con le figure specialistiche più elevate e partecipa attivamente all'attività, suggerendo e creando le specifiche per sviluppare *software – customizing* i programmi sulla base delle richieste dei clienti e anticipando le loro esigenze.

I tecnici informatici per installazione e manutenzione (3.1.1.4/B) rappresentano il 5,5% degli addetti complessivi, si occupano dell'installazione, configurazione e *testing* dei sistemi *hardware* e dei sistemi operativi, svolgono compiti di consulenza e assistenza presso i clienti con cui interagiscono per la soluzione dei problemi tecnici.

In seguito alla continua evoluzione delle reti e delle tecnologie telematiche, i tecnici elettronici e in telecomunicazioni (3.1.2.4) hanno acquisito un ruolo determinante all'interno delle imprese delle ICT. Essi si occupano in particolare della costruzione delle strutture fisiche della rete – posa di cavi, allestimento delle strutture di servizio, allacciamento dei terminali d'utente –, nonché delle attività di monitoraggio, manutenzione e implementazione necessarie a garantirne il funzionamento continuo.

Con la crescita del settore per le imprese è diventata sempre più rilevante la necessità di ampliare il mercato e di rafforzare il posizionamento dei propri prodotti e servizi. Per questo motivo, insieme alle figure specifiche del settore ICT tra le figure *strategiche* si trovano i tecnici vendita, *marketing*, P.R (3.3.3/B). Nell'ambito di questo settore essi devono unire agli strumenti tipici della comunicazione un'ottima conoscenza e utilizzo degli strumenti informatici. Le loro mansioni risultano varie e complesse, devono infatti gestire ed interagire con i clienti, proponendo soluzioni *ad hoc* per risolvere i loro problemi; essere informati sul posizionamento dei prodotti e dei servizi, su come redigere un *business plan*, conoscere i prodotti di tecnologia digitale ed il settore ICT, oltre che avere buone capacità relazionali.

Le figure indicate come *strategiche*, che rappresentano il *core* della struttura occupazionale del settore ICT, sono quelle verso le quali si dovrebbero orientare le strategie di *policy* relativamente al fabbisogno professionale messe in atto al fine di col-

mare il *gap* esistente tra l'offerta e la domanda di professionalità da parte delle imprese. A questo fine è importante sottolineare che, sulla base delle informazioni qualitative raccolte, le imprese appaiono poco orientate alla riqualificazione del personale, preferendo assumere personale da formare, ricorrere a collaborazioni e consulenze esterne ma soprattutto preferendo assumere personale specializzato già formato.

5.3.4 Gli operatori di call center

L'analisi del fabbisogno professionale ha portato all'individuazione delle figure *strategiche* all'interno delle imprese delle ICT evidenziando la presenza prevalente di figure ad elevate *skills*; anche l'esame della struttura occupazionale ha permesso di rilevare complessivamente un'elevata professionalità degli addetti – il 69,3% degli addetti appartiene ai GG 1, 2 e 3, se poi si includono gli addetti del GG 4 tale percentuale sale al 96,7%. Ciò è principalmente dovuto all'elevata complessità tecnologica delle attività del settore ICT, ma in parte anche alla necessità, per alcuni profili professionali, di integrare trasversalmente le conoscenze e le competenze proprie di altre figure professionali del settore.

Nonostante ciò, l'analisi della struttura occupazionale per figura professionale ha permesso di individuare un particolare profilo professionale, gli operatori di *call center* (4.2.2.4), che non sono considerati *strategici* per il settore ICT pur rappresentando il 18,6% degli addetti complessivi. Le imprese ne prevedono l'assunzione nel breve-medio periodo pur non considerandoli *cruciali* per l'attività complessiva. L'analisi delle informazioni raccolte durante le interviste ha permesso di identificare meglio questa figura. Si tratta di un profilo professionale che ha avuto un fortissimo sviluppo con la crescita del settore ICT, prevalentemente volto ad assicurare tele-assistenza *pre* e *post* vendita al cliente/utente; le principali caratteristiche dell'operatore di *call center* sono rappresentate da capacità dialettiche e relazionali e da generiche conoscenze informatiche. Proprio per la genericità delle competenze il reclutamento sul mercato del lavoro non crea particolari problemi. Nel corso dell'indagine si è rilevato che spesso tale professione viene svolta da studenti universitari e che il rapporto di lavoro può concretizzarsi attraverso contratti di lavoro *part time*. Le informazioni qualitative raccolte durante le interviste hanno evidenziato la presenza di collaborazioni, attivate con persone in possesso di partita IVA, non conteggiate tra gli addetti dell'impresa nella rilevazione.

È ipotizzabile che la presenza così elevata di tale figura all'interno dell'impresa sia spiegabile con l'importanza dell'area commerciale – effetto della crescita della concorrenza – nelle strategie delle imprese, infatti gli operatori di *call center* rappresentano il principale canale di comunicazione e di contatto con il cliente/utente. In particolare le attività principali riguardano: *a*) la gestione telefonica o via *web* dei rapporti con i clienti/utenti acquisiti e potenziali, per fronteggiarne le richieste o i reclami; *b*) la promozione e diffusione dei nuovi servizi, gestione e stipulazione dei contratti e delle problematiche amministrative dei rapporti con i clienti; *c*) gli interventi di assistenza tecnica di base. Questa figura, oltre a fornire assistenza alla clientela, può rappresentare per l'impresa un'importante fonte per la rilevazione di informazioni e dati che servono ad orientare le politiche e le strategie dell'impresa.

Si può ipotizzare che la percezione di non *crucialità* per le imprese derivi dal fatto che l'attività svolta dagli operatori di *call center* non ha un elevato contenuto tecnologico e innovativo, e non richiede particolari competenze o conoscenze. Si tratta di un impiegato addetto a rispondere e a dare informazioni – perché le attività di vendita vere e proprie sono gestite dai tecnici di vendita, *marketing* e P.R. (3.3.3/B), che infatti sono percepiti come *strategici* dalle imprese.

La figura dell'operatore di *call center* pur non essendo ritenuta *strategica* riveste un ruolo determinante nel settore, soprattutto in relazione alla dinamica occupazionale. Da quanto emerso nel corso dell'analisi (§ 5.2.3), infatti, le previsioni di assunzioni di breve e medio periodo sono relative prevalentemente all'area funzionale dell'*assistenza alla clientela* (41% del totale delle assunzioni previste), concentrandosi soprattutto nel settore delle *Telecomunicazioni* (Istat 64.2) dove gli operatori di *call center* sono maggiormente utilizzati.

5.3.5 Il fabbisogno professionale nei quattro cluster individuati

L'analisi del fabbisogno professionale è proseguita con l'applicazione della metodologia descritta nel § 5.3.1 a ciascuno dei quattro *cluster* individuati, e successivamente procedendo all'individuazione delle figure *strategiche* – figure che presentano valori dei quattro indici superiori alla media – di ogni gruppo. I risultati ottenuti sono evidenziati nella tabella 58; nei *cluster* 1 e 2 sono state individuate 6 figure strategiche, nei *cluster* 3 e 4 rispettivamente 4 e 5.

Prima di passare all'analisi delle figure *strategiche* individuate per ciascun *cluster* è possibile individuare alcune caratteristiche comuni a più *cluster*.

Tabella 58. Figure professionali strategiche per cluster

Cod. Istat 4 cifre	Descrizione figura	Cluster			
		1	2	3	4
1.2.2.9	Dirigenti			x	x
2.1.1.4	Informat. e telemat. (compr. ingegn.)		x		x
2.2.1.4	Ingegn. elettron. e in telecomunicaz.				x
3.1.1.3	Tecnici informatici – programmatori	x	x	x	
3.1.1.3/G	Sviluppatore specializzato (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)			x	
3.1.1.4/B	Tecnici informat. per install./manutenz. c/o clienti	x	x	x	
3.1.2.4	Tecnici elettronici e in telecomunicaz.	x	x		
3.3.1.2	Contabili e assimilati	x			
3.3.3/B	Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.	x	x	x	x
4.1.1.2	Operatori su macchine di calcolo	x			
4.1.2.0	Impiegati amministrat. e di controllo		x		

In particolare, l'unica figura ritenuta *strategica* comune a tutti i *cluster* è quella dei tecnici di vendita, *marketing* e P.R. (3.3.3/B), dimostrando ancora una volta che la gestione dei rapporti commerciali rappresenta uno degli obiettivi strategici delle imprese delle ICT. Un dato interessante che permette di capire l'importanza di questa figura all'interno di ogni *cluster* viene dalla distribuzione degli addetti per *cluster*. I tecnici di vendita, *marketing* e P.R. rappresentano infatti il 3,8% e il 3,1% degli addetti rispettivamente dei *cluster* 1 e 4, mentre il 7,7% e il 7,9% degli addetti dei *cluster* 2 e 3. L'importanza del settore commerciale rilevata in ciascun *cluster* conferma la sostanziale mancanza di una filiera delle imprese delle ICT, nel senso che non esiste una divisione per fasi del processo tra le imprese e che tutte si rivolgono quindi al mercato finale.

Oltre a questa figura relativa all'area delle vendite, i *cluster* sono accomunati anche dalla presenza tra le figure *strategiche* di figure con specializzazioni tecniche proprie del settore ICT di livello più o meno elevato. In particolare i primi tre *cluster* includono tra le figure *strategiche* i tecnici informatici programmatori (3.1.1.3) e i tecnici informatici per l'installazione e la manutenzione (3.1.1.4/B).

La tabella 59 mette in evidenza la percentuale di presenza di ciascuna figura all'interno di ogni *cluster*, le celle evidenziate indicano la *strategicità* di ciascuna figura per il *cluster* di riferimento.

Tabella 59. Addetti delle figure professionali strategiche per cluster (% sul totale addetti)

Cod. Istat 4 cifre	Descrizione figura	Cluster			
		1	2	3	4
1.2.2.9	Dirigenti	4,7	2,6	6,8	7,3
2.1.1.4	Informat. e telemat. (compr. ingegn.)	0,9	2,6	3,1	18,7
2.2.1.4	Ingegn. elettron. e in telecomunicaz.	0,4	0,9	6,6	22,6
3.1.1.3	Tecnici informatici – programmatori	14,2	17,8	19,2	2,3
3.1.1.3/G	Sviluppatore specializzato (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)	–	0,6	2,0	–
3.1.1.4/B	Tecn. informat. per instal./manutenz. c/o clienti	11,2	3,5	6,7	3,7
3.1.2.4	Tecnici elettron. e in telecomunicaz.	2,7	2,7	3,4	3,0
3.3.1.2	Contabili e assimilati	7,2	0,3	1,6	–
3.3.3/B	Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.	3,8	7,7	7,9	3,1
4.1.1.2	Operatori su macchine di calcolo	4,3	–	0,3	–
4.1.2.0	Impiegati amministr. e di controllo	8,0	2,7	3,0	4,7
TOTALE		43,3	34,3	42,5	51,7

Note: le percentuali evidenziate fanno riferimento alle figure considerate strategiche nel cluster di riferimento.

Le imprese marginali (cluster 1)

Le imprese di questo gruppo non individuano come strategica nessuna figura del GG 2, confermando la presenza all'interno delle stesse di un capitale umano dotato di più basse *skills* di carattere innovativo, che ha permesso l'identificazione delle stesse come *marginali*. Per quanto riguarda le figure del GG 3, accanto ai profili tecnici caratteristici del settore ICT – programmatori (3.1.1.3), tecnici elettronici (3.1.2.4), tecnici informatici per l'installazione e la manutenzione (3.1.1.4/B) – si trovano i tecnici contabili (3.3.1.2) e, una figura del GG 4, gli operatori su macchine di calcolo (4.1.1.2). La distribuzione degli addetti suddivisi per figura professionale e per *cluster* (tabella 60) evidenzia inoltre che il 66,4% dei contabili e l'89,8% degli operatori su macchine di calcolo appartiene a questo *cluster*, sottolineando l'importanza della quota delle imprese che si occupano dell'elaborazione elettronica dei dati, prevalentemente in ambito commerciale e fiscale. I profili professionali *strategici* sono quindi coerenti con le attività prevalenti delle imprese di questo *cluster* – il 59,6% delle imprese appartiene al settore elaborazione elettronica dati (Istat 72.3).

Tabella 60. Distribuzione delle figure professionali strategiche per cluster (% di riga)

Cod. Istat 4 cifre	Descrizione figura	Cluster			
		1	2	3	4
1.2.2.9	Dirigenti	15,0	28,3	34,9	21,8
2.1.1.4	Informat. e telemat. (compr. ingegn.)	2,7	27,3	15,5	54,5
2.2.1.4	Ingegn. elettron. e in telecomunicaz.	1,1	9,1	30,0	59,8
3.1.1.3	Tecnici informatici – programmatori	13,0	56,3	28,7	2,0
3.1.1.3/G	Sviluppatore specializzato (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)	–	40,0	60,0	–
3.1.1.4/B	Tecn. informat. per instal./manutenz. c/o clienti	29,6	31,9	29,1	9,4
3.1.2.4	Tecnici elettron. e in telecomunicaz.	13,1	45,6	27,2	14,1
3.3.1.2	Contabili e assimilati	66,4	10,0	23,6	–
3.3.3/B	Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.	8,1	57,6	27,8	6,4
4.1.1.2	Operatori su macchine di calcolo	89,8	–	10,2	–
4.1.2.0	Impiegati amministr. e di controllo	29,8	35,3	18,4	16,5
TOTALE	<i>cluster</i>	14,9	49,4	22,5	13,2

Note: le percentuali evidenziate fanno riferimento alle figure considerate strategiche nel cluster di riferimento.

Imprese specializzate in hardware e software per il mercato nazionale ed estero (cluster 2) e per il mercato locale (cluster 3)

Oltre che per alcune variabili utilizzate nell'analisi di *cluster* (§ 4.4), le imprese di questi due *cluster* presentano indicazioni simili anche relativamente all'individuazione dei profili professionali *strategici*. In questo caso, come anticipato all'inizio del paragrafo si tratta dei tecnici informatici programmatori (3.1.1.3) – pari al 17,8% degli addetti del *cluster* 2 e al 19,2% degli addetti del *cluster* 3 – e dei tecnici informatici per l'installazione e la manutenzione presso i clienti (3.1.1.4/B) – rispettivamente il 3,5% e il 6,7%. I profili professionali *strategici* appartenenti esclusivamente al *cluster* 2 sono quelli caratteristici del settore delle *Telecomunicazioni*: gli informatici e i telematici (2.1.1.4) – pari al 2,6% degli addetti del *cluster* – e i tecnici elettronici e in telecomunicazioni (3.1.2.4) – che rappresentano il 2,7% degli addetti del *cluster*. A questo proposito risulta rilevante notare l'elevata presenza in questo *cluster* degli operatori di *call center* (4.2.2.4) – nonostante le imprese del settore delle telecomunicazioni (Istat 64.2) siano il 2,9% delle imprese del *cluster*. Si tratta di una figura non *strategica* nel senso definito in precedenza, ma che copre il 33,5% degli addetti del *cluster* e l'86,5% degli operatori di *call center* totali.

Le imprese del *cluster* 3 si differenziano da quelle del *cluster* precedente per l'assenza di figure ad elevata specializzazione (GG 2) e per la presenza degli sviluppatori specializzati. Ciò, con riferimento al mercato prevalentemente locale, può indicare una propensione alla gestione e allo sviluppo di siti, soluzioni *web* e sistemi *ad hoc* per le imprese regionali.

Le imprese innovative (cluster 4)

Le figure *strategiche* per le imprese del *cluster* 4 rappresentano oltre il 50% degli addetti del *cluster*, evidenziando una struttura occupazionale coerente con la percezione di *strategicità* delle stesse. Le imprese individuano come *strategiche* solamente figure altamente specializzate del GG 2, gli informatici e i telematici (2.1.1.4) e gli ingegneri elettronici e in telecomunicazioni (2.2.1.4) che rappresentano rispettivamente il 18,7% e il 22,6% degli addetti del *cluster*, confermando il profilo altamente innovativo del gruppo. Un'importanza strategica è riconosciuta anche ai dirigenti (1.2.2.9) che si occupano in prevalenza della gestione e dell'organizzazione del *management*.

5.4 Conclusioni

Il risultato principale che si ricava dall'analisi delle dinamiche occupazionali delle imprese delle ICT è l'andamento estremamente positivo registrato nel corso del biennio 1999-2000. Nell'intero periodo sono stati creati 23,7 posti di lavoro ogni 100 addetti e oltre il 50% delle imprese ha aumentato il proprio numero di addetti. Il comparto oggetto di analisi risulta, quindi, come nell'ipotesi iniziale della ricerca estremamente dinamico. L'analisi condotta evidenzia che tale dinamismo è comune a tutti i settori coinvolti nell'indagine, anche se emergono alcune peculiarità settoriali. Le *performances* migliori sono quelle del settore delle *Telecomunicazioni* (Istat 64.2), con 63,6 posti creati ogni 100 addetti e, complessivamente, i risultati confermano un maggiore dinamismo dei settori non manifatturieri (Istat 64.2 e 72). La dinamica positiva è accompagnata da un tasso di *turnover* elevato, pari al 23,5% annuo, che arriva al 52,8% per le imprese del settore delle *Telecomunicazioni*. La disaggregazione per classi dimensionali mette in luce l'esistenza di una correlazione positiva tra la dimensione, la creazione di posti di lavoro e il tasso di *turnover*.

L'analisi dei dati occupazionali svolta per *cluster* mostra la presenza di una correlazione positiva, anche se non perfettamente lineare, tra livello di innovatività e crescita occupazionale. Sono

infatti le imprese dei *cluster* con un livello tecnologico maggiore (*cluster* 4 e 2) ad avere le migliori *performances* occupazionali, mentre le imprese a minore intensità innovativa mostrano una minore creazione di posti di lavoro (*cluster* 1 e 3).

I segnali di elevata mobilità del personale emersi dall'analisi del *turnover* vengono confermati dall'analisi delle forme contrattuali utilizzate dalle imprese. Le forme contrattuali *atipiche* riguardano un'elevata quota dello *stock* degli addetti (37,8% degli addetti) e valori maggiori per i flussi (61,8% per gli assunti; 53,4% per i dimessi e 51,3% per le assunzioni previste) e garantiscono all'impresa una struttura flessibile. Dall'analisi emergono numerosi segnali che indicano come il segmento più dinamico dal punto di vista occupazionale sia quello delle *Telecomunicazioni*. Anche la disaggregazione per aree funzionali infatti mette in luce che il 33,7% degli occupati e il 41% delle assunzioni previste riguarda i servizi di assistenza alla clientela, che caratterizzano il settore delle *Telecomunicazioni*.

L'analisi del fabbisogno professionale evidenzia una sostanziale coerenza tra la struttura occupazionale attuale e i flussi previsti, indicando che le imprese considerano adeguata la propria configurazione in termini di profili occupati; dall'altra parte si tratta di imprese *giovani*, con una struttura occupazionale non consolidata e molto flessibile. È stato inoltre possibile individuare alcuni profili *strategici*, che oltre ad essere presenti e previsti sono percepiti come cruciali per il buon funzionamento delle imprese e presentano delle difficoltà di reperimento sul mercato del lavoro. Si tratta di figure ad elevata specializzazione e di tecnici tra i quali spiccano i tecnici programmatori (3.1.1.3).

Vi è quindi una conferma dell'ipotesi che la forte crescita occupazionale registrata dalle imprese delle ICT stia creando difficoltà nel reperimento di alcune figure ad elevata professionalità. In una prospettiva di medio periodo tale difficoltà potrebbe inibire le potenzialità di sviluppo del comparto. Sono infatti le imprese maggiormente innovative, per cui i livelli di crescita occupazionale sono stati più elevati, ad indirizzare la loro domanda di lavoro verso profili professionali per cui sembra esserci carenza nel mercato del lavoro toscano. Va comunque detto che il numero di imprese appartenenti al segmento più innovativo (*cluster* 4) è assai ridotto. Eventuali tensioni sul mercato del lavoro, quindi, si verificheranno soltanto se i livelli di crescita dell'ultimo biennio saranno confermati anche a dispetto dell'attuale sfavorevole tendenza congiunturale.

Nel corso dell'indagine si è individuato un profilo professionale di livello meno elevato, che comunque sembra svolgere un

ruolo *chiave* all'interno delle imprese delle ICT: gli operatori di *call center* (4.2.2.4). Tale profilo assomma il maggior numero di addetti (18,6%) e, dall'analisi della dinamica occupazionale per area funzionale, emerge la sua importanza anche a livello di flussi di lavoro passati e futuri. Buona parte della domanda di lavoro per questo profilo è imputabile alle imprese del settore delle *Telecomunicazioni*, che è composto di imprese di dimensioni superiori alla media del comparto.

L'assoluta rilevanza di una figura dedicata ai servizi e all'assistenza della clientela – operatore di *call center* – non implica certamente tensioni sul mercato del lavoro: non vi sono infatti difficoltà nel reperire personale per lo svolgimento di questa mansione e, molto spesso, è anzi possibile per le imprese riuscire ad impiegare personale con titolo di studio molto superiore a quello che il profilo professionale richiederebbe. Semmai, una domanda di lavoro incentrata prevalentemente su questa figura professionale fa sorgere dei dubbi sul livello tecnologico del comparto delle ICT in Toscana.

NOTE

¹ Il tasso di *turnover* registrato per le imprese medio-grandi della Toscana era infatti pari al 15,8% per il 1996, al 17,6% per il 1997 ed al 16,1% per il 1998 (ORML-Ciriec, 1999). Anche i dati di altre ricerche mostrano livelli meno elevati: 13,5% per le imprese del comparto della meccanica strumentale (ORML-Ciriec, 1996b); 12,8% per il sistema moda (ORML-Ciriec, 1998a); 16,4% per il settore orafa (ORML-Ciriec, 1998b); 15,1% per le imprese manifatturiere dell'area mugellana (Ciriec-CM, 1999); 17,5% per le imprese tessili dell'area pratese (Ciriec-Provincia di Prato, 2000).

² Per facilitare la comprensione del testo e rendere più chiari i riferimenti alla disaggregazione delle professioni che seguiranno sembra utile fornire alcuni elementi relativi alla classificazione Istat. Questa comprende 9 “grandi gruppi”, identificati da una sola cifra; 35 “gruppi” identificati da due cifre; 119 classi professionali identificate da tre cifre; 599 professioni elementari identificate da quattro cifre e suddivise a loro volta in 6.319 voci.

³ *Excelsior* è il sistema informativo permanente per l'occupazione e la formazione realizzato dall'Unioncamere in collaborazione con il Ministero del Lavoro e l'Unione Europea e contiene dati sulla previsione nel medio periodo della dinamica della domanda di lavoro a livello provinciale. L'accesso alla banca dati è garantito gratuitamente attraverso il sito Internet: www.unioncamere.it

6.

Il finanziamento delle imprese

6.1 Premessa

I vincoli finanziari cui le attività più innovative, caratterizzate da una maggiore incertezza sulla loro futura redditività, sono soggette, vengono considerati uno dei principali fattori che impediscono alle imprese operanti nel settore ICT di espandersi e crescere. In particolare viene sottolineato che le necessità finanziarie di queste imprese nelle fasi di *start-up* e, più in generale, per fare fronte a ingenti investimenti in R&S dell'attività, sono di norma superiori a quelle di imprese operanti nei settori tradizionali (Moore, 1994). Si nota inoltre che le imprese delle ICT possono essere di piccole dimensioni, perché spesso operano in nicchie di mercato o perché sono imprese *giovani*. Sappiamo che le piccole imprese hanno, per così dire, naturali difficoltà nel reperimento di mezzi finanziari adeguati (Acs-Audretsch, 1990). Le piccole e medie imprese delle ICT scontano quindi una doppia penalizzazione, presentando necessità finanziarie molto elevate rispetto alla loro dimensione – ovviamente il ragionamento vale se si comparano con imprese dei settori più tradizionali – e soffrendo di quei problemi tipici della piccola e media impresa. Negli Stati Uniti ed in Gran Bretagna le piccole e medie imprese innovative hanno a disposizione una varietà di strumenti che permette loro di fare fronte alle necessità finanziarie anche nelle prime fasi di sviluppo. In particolare si fa riferimento allo sviluppo dell'industria del *venture capital*, alla diffusione di *business angel* – individui diversi dall'imprenditore che forniscono i capitali per finanziare le fasi di primo sviluppo di un'impresa –, al ruolo centrale dei nuovi mercati borsistici. In altri Paesi europei e specialmente in Italia tale varietà di strumenti finanziari non è disponibile, e ciò finirebbe per sfavorire la nascita e lo sviluppo delle imprese

più innovative e nel caso specifico di quelle delle ICT (Manigart-Struyf, 1997; Morelli, 2001; Hollanders-Soete-ter Weel, 1999). Per l'Italia una recente indagine condotta su un gruppo di piccole imprese ICT non quotate in Borsa ha mostrato che le risorse finanziarie cui tradizionalmente hanno accesso le piccole imprese sono considerate inadeguate per il finanziamento di progetti innovativi. Dal punto di vista degli strumenti è emerso che tutte le imprese intervistate hanno utilizzato i capitali personali dell'imprenditore e sono ricorse al debito a breve termine delle banche. D'altra parte tutte le imprese hanno dichiarato di volere mantenere il controllo sulle attività e non vedono favorevolmente né l'ingresso di nuovi soci nella compagine dell'impresa, né la quotazione al Nuovo Mercato (Giudici-Paleari, 2000).

La centralità del tema finanziario ha suggerito quindi di svolgere una indagine esplorativa per verificare la situazione delle imprese ICT operanti in Toscana. In mancanza di riferimenti precisi nella letteratura,¹ abbiamo pensato di condurre l'indagine con la tecnica dello studio di caso. Abbiamo così selezionato tutte le imprese toscane quotate nel nuovo mercato (Dada, CHL, CDC, Tecnodiffusione), nell'ipotesi che esse possano servire ad individuare precisamente le ragioni che hanno portato alla quotazione, e la connessione tra sviluppo e disponibilità di finanziamento. Ad esse abbiamo affiancato una impresa *storica* del settore, Sesa, che non si è quotata in Borsa e che ormai da oltre 20 anni continua ad avere lo stesso assetto proprietario. Di queste cinque imprese abbiamo esaminato alcuni indicatori riferiti alle loro *performances* in momenti cruciali della loro evoluzione. All'analisi dei dati di bilancio abbiamo affiancato una serie di interviste con i responsabili finanziari e di controllo della gestione delle imprese considerate. Tali interviste hanno permesso di elaborare un quadro particolareggiato della gestione societaria e delle scelte finanziarie compiute, ma, soprattutto, di comprendere i motivi che hanno determinato tali scelte. Abbiamo inoltre seguito le loro vicende nei maggiori giornali economici, con particolare riguardo ai momenti che hanno preceduto e seguito la quotazione.

Il quadro analitico presentato non è sicuramente esaustivo del panorama delle imprese delle ICT operanti a livello regionale. Le imprese oggetto di studio sono comunque sicuramente rappresentative delle due tipologie maggiormente diffuse a livello regionale. Quattro delle cinque imprese sono infatti posizionate nel *cluster 2*, e la Sesa nel *cluster 3*; si tratta di imprese definite come *specializzate in hardware e software*, nel primo caso con una propensione verso mercati nazionali ed internazionali, nel secondo verso i mercati locali. Va quindi detto che tutte le cinque imprese

oggetto di indagine non appartengono ai segmenti più innovativi delle imprese delle ICT operanti a livello regionale. Tre di queste operano infatti come imprese manifatturiere vere e proprie, essendo impegnate nella produzione e/o nella distribuzione di prodotti maturi del comparto; un'altra produce e distribuisce *software* per le imprese largamente diffuso, mentre soltanto una di queste opera nella realizzazione di servizi più innovativi. Nonostante questa cautela, l'analisi di seguito presentata rappresenta un primo passo importante per la comprensione dei meccanismi di finanziamento di imprese che operano nei settori associati alle ICT. Inoltre, la scelta di analizzare una serie di imprese che si sono quotate al Nuovo Mercato permette di indagare un meccanismo di finanziamento ampiamente diffuso in altri Paesi e la cui diffusione è stata limitata – si hanno infatti notizie giornalistiche sull'attivazione delle procedure di quotazione per un crescente numero di imprese anche a livello regionale – nell'ultimo periodo soltanto dal forte rallentamento delle Borse a livello mondiale.

I risultati di questa indagine sono sintetizzati nel resto del capitolo, che è organizzato come segue. Nel § 6.2 si fornisce una descrizione di base delle attività delle imprese; quindi si considerano in dettaglio gli strumenti finanziari più comunemente utilizzati (§ 6.3) e si esaminano le motivazioni, dichiarate dalle imprese, che hanno condotto alla scelta di quotarsi o meno nel Nuovo Mercato (§ 6.4). Nel § 6.5 si analizzano alcuni indicatori relativi alle *performances* delle imprese in alcune fasi salienti della loro storia – fondazione, prima e dopo la quotazione. Infine nel § 6.6 si svolgono alcune riflessioni conclusive.

6.2 Le imprese oggetto di indagine

Dada. Dada s.r.l. venne costituita a Firenze nel 1995 ad opera di cinque soci fondatori – fra questi la Libreria Cima. L'impresa nasce da Dada Architetti Associati (acronimo di Design, Architettura, Digitale e Analogico) la cui costituzione risale al gennaio 1994. L'assetto proprietario di Dada è restato invariato fino all'aprile 1999, quando Poligrafici Editore ha acquisito il 20% del capitale. Oltre un anno più tardi, il 29 giugno 2000, la società si è quotata nel Nuovo Mercato. *Sponsor*² della società sono stati Mediobanca e Intermonte Sim; quest'ultima ha svolto anche le funzioni di *specialista*.³ Al momento l'assetto proprietario risulta così costituito: i soci fondatori detengono il 30%, PPE il 10,4%, il 27% è quotato in Borsa, il 30% è flottante e il 2,6% è detenuto da azionisti minori (consiglio di amministrazione e *managers*).

Dada opera nella fornitura e realizzazione di servizi Internet

e soluzioni *e-business*. In poco tempo si afferma come una realtà in continua crescita: passa da un fatturato di poco inferiore al miliardo nel 1995, a 38 miliardi nell'anno della quotazione. Conta attualmente 170 addetti che operano in quattro *units*: *application portal* – SuperEva –, EBS (soluzioni *e-business*), servizi alle imprese (tramite la registrazione di domini Internet e la progettazione di servizi per il *web*) e *mobil services* (con l'impiego di tecnologia *wireless* per la gestione di *mobil SMS*).

La struttura del gruppo Dada è complessa poiché comprende per ciascuna divisione molte società diverse. Dada ha il controllo parziale o completo di 16 società per quanto riguarda l'*application portal*;⁴ di 6 società per il settore *e-business*;⁵ di 4 società per i servizi alle imprese.⁶ Complessivamente il gruppo occupa oltre 400 dipendenti. Come risulta chiaramente dal suo assetto, la crescita dell'impresa è prevalentemente proiettata verso l'esterno. In particolare la strategia di crescita sembra essere legata a creazione ed acquisizione di imprese con marchio proprio e attività specializzata di nicchia nel settore ICT. La motivazione di una struttura societaria così articolata è riconducibile in tre motivi di fondo: *a*) l'esigenza di reperire personale specializzato nel settore che abbia già maturato un buon livello di competenze tecniche; questo può essere fatto attraverso un'accorta politica di acquisizioni; *b*) la possibilità di avvalersi del *management* delle imprese acquisite per accrescere i processi di sviluppo del gruppo; *c*) la possibilità di segmentare la propria offerta di servizi tramite l'opera di società già specializzate nel rispettivo segmento di settore.

CHL. CHL s.r.l. venne costituita nel 1993 a Firenze da quattro soci fondatori, attualmente azionisti di maggioranza. La prima modifica dell'assetto proprietario si verifica nell'ottobre 1999 con l'ingresso del fondo azionario Schroder Venture. Il 2 giugno 2000 la società si è quotata nel Nuovo Mercato: coordinatore globale dell'offerta è stato Goldman Sachs International, Comit ha svolto le funzioni di *sponsor* e *specialista*. L'attuale assetto proprietario risulta così definito: i soci fondatori si spartiscono la maggioranza assoluta, Schroder Venture detiene il 15,33%; il 25,31% del capitale è flottante.

La società commercializza beni di consumo legati al settore delle ICT attraverso un portale che aggrega una vasta – circa 650.000 registrazioni – e diversificata comunità di utenti. È *leader* di settore in Italia nel commercio elettronico di prodotti informatici per gli utenti finali – in gergo B2C: *business to consumer* – e per le aziende – in gergo B2B: *business to business*. Sulla base dell'esperienza diretta nel commercio elettronico CHL sta svi-

luppando applicazioni *e-commerce* per aziende terze utilizzando la propria tecnologia interamente proprietaria, per la creazione di *market-places* e di piattaforme di gestione.

Il giro d'affari è passato da un fatturato di 2 miliardi alla fondazione nel 1993, a 176,2 miliardi nel 2000, anno del suo ingresso nel Nuovo Mercato. Ad oggi impiega 106 addetti; la sua capacità di vendita appare incrementata dal recente accordo raggiunto con Mail Boxes Etc. (MBE), che consente ai clienti CHL il ritiro della merce acquistata *on line* presso i 316 punti MBE. È da menzionare il perfezionamento di un'operazione di *joint venture* con la spagnola Cyberplaza S.A. Tale accordo ha dato luogo alla costituzione di Viaplus CHL Technology S.A., operante in Spagna, tra i *leaders* nell'*e-commerce* di prodotti ICT tramite il proprio portale. Importante appare, infine, la possibilità di sviluppo della posizione di mercato dell'impresa, dopo il perfezionamento di tre accordi per la distribuzione di servizi *on line* di tre grandi società del settore: Athos s.p.a., eWorks s.p.a. e TXT e-solution s.p.a.

Tecnodiffusione Italia. Nasce nel 1988 a Pisa come Silicon Sistem s.r.l., impresa operante nella distribuzione di materiale informatico, fondata da un socio che ancora oggi detiene una parte importante del capitale dell'impresa. Il 21 novembre 1989 la denominazione sociale è stata modificata in Tecnodiffusione Pisa s.r.l.; circa otto anni dopo, il 18 settembre 1997, la società ha assunto la veste giuridica di società per azioni e l'attuale denominazione. I momenti fondamentali nel riassetto dell'assetto proprietario possono essere così evidenziati: al momento della quotazione il fondatore deteneva circa un quarto del capitale, mentre la restante quota di maggioranza era detenuta dalla belga Panholding S.A. (ad eccezione di un 2,5% detenuto da piccoli soci). Dopo la collocazione azionaria, Panholding S.A. detiene il 46,28%, il fondatore il 13,91%, gli altri piccoli soci detengono complessivamente l'1,52%; sul mercato è stato collocato il 38,30% del capitale. Dopo l'esercizio dell'opzione da parte degli azionisti la società belga detiene il 46,28%, il fondatore il 3,87%, gli altri piccoli azionisti l'1,52% ed il 48,33% è flottante. Appare necessario sottolineare come la Panholding S.A. sia controllata dallo stesso fondatore di Tecnodiffusione, che detiene il 98,16% del capitale societario della società di diritto belga e che quindi controlla sia direttamente che indirettamente Tecnodiffusione Italia. La quotazione nel Nuovo Mercato è avvenuta il 29 ottobre 1999 – *sponsor*: Interbanca e Robert Fleming SIM; *specialist*: Euromobiliare SIM.

Tecnodiffusione opera attualmente nel settore della microinfor-

matica, in particolare come distributore di *hardware*, *software* standard ed accessori. L'evoluzione della ripartizione dei ricavi delle vendite della società nei settori da questa occupati risulta così strutturata: i ricavi netti consolidati nel 1999 (per un totale di 198,7 miliardi di lire) hanno interessato per il 52% il mercato *consumer* (vendita a famiglie e individui) per un ammontare di 102,4 miliardi, e per il 48% il mercato *business*, per complessivi 96,3 miliardi. All'interno di quest'ultimo, il settore *business to business* ha contato per il 71%, mentre l'*e-commerce* solo per il 12% (il restante 17% ha riguardato la subdistribuzione). Nel 2000 i ricavi netti consolidati delle vendite sono arrivati a 346,9 miliardi. La proporzione tra il mercato *consumer* e quello *business* non è cambiata, con 180,8 miliardi per il primo e 166,1 per il secondo. All'interno di quest'ultimo è invece diminuita l'importanza ricoperta dall'attività di B2B che è scesa al 51%, contro una crescita dell'*e-commerce* poco significativa, che lo ha fatto attestare al 17%. Infatti, il settore che ha compensato il decremento dell'attività di *business to business* è stato quello della subdistribuzione, cresciuto fino al 32%. Il buon livello di crescita della società emerge dai risultati ottenuti: da un fatturato di 198,7 miliardi nel 1999, è passata a 259,3 miliardi nel solo primo semestre del 2001 ed il numero degli occupati risulta ad oggi di circa 520 unità, contro i 97 del 1999. Al gruppo Tecnodiffusione Italia fanno capo numerose società del settore che possono essere raggruppate in tre aree di riferimento:

- Area *business*: Tecnodiffusione Italia; DSI, integratore di sistemi per grandi aziende (detenuta al 99%); Assistance Service s.r.l. (80%); E.Club, specializzato nell'*e-business* (30%).

- Produzione, assistenza, logistica: CMS, produzione PC (49%); New Services, assistenza (99%); A.T. Arno Trasporti, servizi di logistica e trasporto (82%).

- Area *consumer*: Strabilia, catena di negozi in *franchising* e di proprietà (99,9%); Microlink, catena di negozi al dettaglio in *franchising* e di proprietà (100%); Mark Up s.r.l., fornitore di tecnologia digitale (98%); Vobis, catena di negozi al dettaglio in *franchising* e di proprietà (100%); Vobis On Line, B2C e Business Operations (100%); Datacomm, negozi al dettaglio (50%).

CDC. Fondata nel 1986 a Fornacette (Pisa) su iniziativa dell'attuale presidente. La quotazione nel Nuovo Mercato è avvenuta il 6 luglio 2000,⁷ la banca Imi ha curato il collocamento azionario, per una quota pari al 20,25% del capitale. Attualmente il capitale quotato è il 19,96%.

Il settore di attività dell'impresa è quello della produzione e distribuzione di microinformatica, servizi Internet ed editoria

specializzata. Nel 1987 iniziò l'attività della rete di *franchising* con l'apertura del primo negozio a Bologna con il marchio "Computer Discount". Nel 1990 venne costituita Micronica per la produzione e l'assemblaggio di *personal computers* e piccoli *servers* distribuiti con marchio Dex, Compy, AmiCo e Laris. Nel 1998, attraverso un sito Internet dedicato è iniziata l'attività di commercio elettronico B2B. Il 26 aprile 2000 è iniziata l'attività *e-commerce* B2C attraverso il sito di Computer Discount.

Il Gruppo CDC risulta così strutturato nelle seguenti aree di *business*:

- produzione di *personal computers*, che costituisce il *core business* del gruppo, e distribuzione di *information technology*, realizzata attraverso la catena di negozi in *franchising* Computer Discount, i punti vendita Compy situati all'interno di negozi di elettronica di consumo, i punti vendita affiliati a marchio AmiCo, e la rete dei Cash & Carry, filiali diffuse su tutto il territorio nazionale. Quest'area di attività include anche la produzione di *personal computers* e di gestione della logistica, svolta attraverso la società Micronica s.p.a., controllata al 100% da CDC s.p.a., l'attività di commercio elettronico mediante la società CD Web s.p.a., controllata al 100%, l'attività di consulenza gestionale di CD Consulting s.r.l., controllata anch'essa al 100%;

- attività di Internet *service provider* e portale Internet della comunità tecnologica svolta da parte di Interfree s.p.a., società controllata al 72%;

- attività di telecomunicazione voce e dati attraverso la società Policom s.p.a., controllata al 70%;

- attività editoriale attraverso la società Gruppo Editoriale Futura s.p.a., controllata al 60%.

La recente acquisizione del Gruppo Editoriale Futura e la costituzione di una *joint venture* denominata Open Sky, che offrirà servizi multimediali via satellite (attraverso la vendita dei relativi pacchetti nei 400 punti vendita CDC presenti in Italia), indica la tendenza ad un progressivo spostamento sempre più marcato dalla distribuzione *hardware* e *software* ai servizi ICT.

Nel 1999 il fatturato di CDC si è attestato su 750 miliardi di lire, salendo nel 2000 a 1.020 miliardi. Nel 2001 il gruppo risente delle perdite dei settori Internet, telefonia ed editoria per complessivi 7.118 milioni di lire, a fronte di un utile dell'attività tradizionale del settore della vendita informatica pari a 2.074 milioni di lire prima delle imposte. Il gruppo CDC occupa attualmente quasi 600 dipendenti, e può vantare una quota di mercato per il 2000 dell'8% a livello nazionale nella distribuzione e di oltre il 20% nella produzione di *personal computers* nel segmento *consumers*.

Sesa. Sesa s.p.a. viene fondata ad Empoli (Firenze) ad opera di due soci privati nel 1972. Continua ad essere controllata dai due soci fondatori, cui si è aggiunto un terzo socio privato; la restante parte delle azioni è detenuta da azionisti minori.

La principale attività di Sesa è la fornitura ad aziende di soluzioni gestionali; fin dagli anni Ottanta collabora con IBM, diventando uno tra i primi concessionari in Italia, e specializzandosi nella gestione dei sistemi AS400. La società si presenta in modo molto diverso dalle precedenti: Sesa nasce quasi trent'anni fa e si consolida nel settore prima dello sviluppo delle ICT negli anni Novanta. Da un fatturato inferiore ai 100 milioni di lire nel 1972 è arrivata a 750 miliardi nel 2000 e 900 miliardi di previsione per il 2001. Il numero degli addetti attualmente occupati è di 400 unità e il gruppo Sesa, nato nel 1973, si presenta articolato in 32 società (che occupano 600 addetti) operanti nella distribuzione e rivendita a livello nazionale di prodotti *hardware* e *software*, nella realizzazione di sistemi informativi, nella progettazione e realizzazione di reti, nel servizio di *provider* Internet con fornitura, connessioni e realizzazioni di siti *web* e commercio elettronico, nell'elaborazione dati e, infine, nell'assistenza tecnica. Il posizionamento del gruppo nel mercato si articola in Sesa Solution & Services Provider, in Computer Var Solution Provider (costituita nel 1998, porta sul mercato soluzioni informatiche basate su prodotti IBM) e Computer Gross Distributor (costituito nel 1994, è distributore italiano di prodotti IBM, Lotus, Lexmark, Microsoft, Ericsson, DigiCom, APC ed Attachmate).

Il gruppo di imprese oggetto di indagine è dunque costituito da due giovani imprese con una strategia aggressiva nel settore: Dada e CHL; una impresa di più lontana fondazione, che sta modificando le strategie di penetrazione sul mercato, CDC; un gruppo operante a livello europeo con una struttura distributiva molto articolata, Tecnodiffusione; infine una impresa tra le pioniere dell'informatica in Italia, posizionata saldamente nel settore B2B, anche grazie a un'alleanza strategica di lunga data con IBM. Non è solo questa la differenza rilevante tra le nostre imprese, esse si differenziano infatti anche per la struttura proprietaria: una società è saldamente in mano ad un piccolo nucleo di soci (Sesa); tre società che, pur continuando ad essere controllate dal gruppo dei soci fondatori, si stanno aprendo ad alleanze più complesse (CHL, CDC e Tecnodiffusione); infine un'impresa che ha perseguito sistematicamente il frazionamento azionario e le strategie di partecipazione (Dada), pur restando anch'essa sotto il controllo di un gruppo ristretto di soci fondatori.

6.3 Le fonti di finanziamento nel settore ICT

Le società appena descritte presentano strategie finanziarie assai diversificate. Prima di analizzarle nello specifico, sarà utile confrontare le fonti di finanziamento che ogni impresa ha utilizzato nelle fasi salienti del suo sviluppo. Sono stati individuati quattro orizzonti temporali significativi: il momento della fondazione; la fase immediatamente precedente la quotazione; la fase immediatamente successiva alla quotazione; il momento della rilevazione.

All'interno di ogni orizzonte temporale è stato chiesto ai responsabili finanziari di ogni società quali fossero le fonti di finanziamento utilizzate dall'impresa, e di ordinarle per importanza: le tabelle 61-64 contengono i risultati di sintesi per ciascuna impresa (nelle tabelle i numeri servono per ordinare l'importanza relativa di ciascuna fonte di finanziamento utilizzata; 1 indica la fonte di finanziamento più importante).

Tabella 61. Le fonti di finanziamento utilizzate da Dada s.p.a.

Fonti di finanziamento	Fondaz.	Prima della quotaz.	Dopo la quotaz.	Oggi
Finanziamento personale	1	-	-	-
Auto-finanziamento	1	-	-	-
Credito a lungo termine	-	-	-	-
Credito a breve termine	-	3	-	-
Credito agevolato	-	-	-	-
Credito commerciale	-	2	2	2
Nuovi azionisti individuali	-	1	1	1
Nuove società azioniste	-	1	-	2
<i>Venture capital e merchant banks</i>	-	-	-	-

Ai fini espositivi, prima di commentare i dati relativi a ciascuna impresa, può essere utile notare una caratteristica comune. Tutte indicano con gradi diversi di importanza il ricorso al credito commerciale. D'altra parte il ricorso al credito commerciale è una costante per le società che operano anche al di fuori del settore considerato; per questa ragione il dato risulta di scarso interesse ai fini del nostro ragionamento. Cominciamo da Dada: dalla tabella 61 possiamo notare come la politica finanziaria di Dada sia fortemente influenzata da un atteggiamento negativo verso il ricorso al credito. La motivazione di questo si spiega con la forte capitalizzazione ottenuta dopo l'ingresso nel Nuovo Mercato. La società dichiara, infatti, di non aver mai avuto difficoltà nell'ottenere prestiti da banche, ma di aver visto questa fonte di finanziamento estranea alla propria strategia finanziaria. La scelta di puntare su fonti di finan-

ziamento alternative si spiega con la ricerca di effetti collegati, capaci di aumentare il potenziale della società. Ricorrere al credito comporta, infatti, il solo reperimento di liquidità, senza dar corso ad ulteriori effetti positivi sull'operatività dell'impresa. La quotazione ha, invece, comportato la possibilità di ottenere sia liquidità, sia un buon grado di visibilità e la fruizione del meccanismo dello scambio di azioni ai fini dell'acquisizione di quote in società terze. In seguito alla quotazione la politica di acquisizione di società già operanti nel settore ICT è diventata più aggressiva, portando alla segmentazione del gruppo che abbiamo visto nel § 6.2.⁸ La quotazione ha significato così espansione, diversificazione e segmentazione specializzata nelle attività dell'impresa.

Secondo i nostri interlocutori i buoni risultati ottenuti sono il risultato della capacità di sfruttare le possibilità aperte dalla quotazione, principalmente la possibilità di operare scambi azionari, e della volontà dei soci fondatori di mantenere saldamente il controllo gestionale del gruppo. L'esperienza maturata da questi ultimi nel settore è considerata un vantaggio competitivo importante, nella misura in cui è difficile reperire un *management* esterno in grado di offrire le competenze adeguate per la gestione efficace di un'impresa a vocazione tecnologica.

Tabella 62. Le fonti di finanziamento utilizzate da CHL s.p.a.

Fonti di finanziamento	Fondaz.	Prima della quotaz.	Dopo la quotaz.	Oggi
Finanziamento personale	1	2	–	–
Auto-finanziamento	2	4	–	–
Credito a lungo termine	–	3	3	2
Credito a breve termine	–	3	2	1
Credito agevolato	–	–	–	–
Credito commerciale	3	5	4	3
Nuovi azionisti individuali	–	1	1	1
Nuove società azioniste	–	–	–	–
Venture capital e merchant banks	–	1	–	–

Anche nel caso di CHL possiamo notare l'importanza non solo finanziaria della quotazione. CHL, secondo i vertici della società, entra in ritardo nel mercato con risultati di breve periodo non brillanti.⁹

Il suo ingresso tardivo nel mercato dei capitali (a detta dei vertici della società) non l'ha favorita dal punto di vista finanziario, ma ha permesso di godere dei vantaggi associati alla quotazione. Come possiamo vedere dalla tabella 62, CHL aveva una pluralità di canali per il reperimento di liquidità prima della quotazione.

In seguito ha potuto ridurre drasticamente il numero dei canali, ma ha continuato a ricorrere al credito bancario ancora in modo molto rilevante. La quotazione non ha cioè risolto definitivamente il problema del reperimento delle risorse finanziarie.

I nostri interlocutori hanno fatto notare che la scelta di quotarsi non è stata legata alla necessità di superare vincoli per l'accesso al credito bancario, che si sono manifestati soltanto al momento della fondazione. I benefici della quotazione derivano in primo luogo dall'aumento del grado di visibilità – molto importante per un'impresa che ha una sede decentrata (Firenze) rispetto alle punte di maggiore diffusione delle ICT – e soprattutto di credibilità sul mercato: l'essere una società quotata è un eccellente *biglietto da visita* da offrire ad eventuali acquirenti e *partners*.¹⁰

Tabella 63. Le fonti di finanziamento utilizzate da Tecnodiffusione Italia s.p.a.

Fonti di finanziamento	Fondaz.	Prima della quotaz.	Dopo la quotaz.	Oggi
Finanziamento personale	*	–	–	–
Auto-finanziamento	*	2	2	2
Credito a lungo termine	*	4	2	2
Credito a breve termine	*	1	1	1
Credito agevolato	*	–	–	–
Credito commerciale	*	3	3	3
Nuovi azionisti individuali	*	–	1	1
Nuove società azioniste	*	–	–	–
Venture capital e merchant banks	*	–	–	–

* Dati non disponibili

Situazione completamente diversa dalle precedenti è quella di Tecnodiffusione Italia. La quotazione ha infatti rappresentato un'occasione unica di capitalizzazione – portando nelle sue casse 40 miliardi di lire –, che le ha permesso di finanziare la politica di crescita nel settore della microinformatica. In seguito alla quotazione è stata portata a termine l'acquisizione di marchi importanti nel settore della distribuzione di microinformatica, quali Microlink e Vobis; ed è in via di conclusione l'acquisizione degli stabilimenti Olivetti di Scarmagno (Torino). Quest'ultima operazione consentirà di aumentare l'assemblaggio di *personal computers* per soddisfare le esigenze produttive derivanti da un rafforzamento della propria presenza nel settore *large business*. L'operazione avrà anche un risvolto consistente in termini occupazionali: è infatti prevista l'assunzione di 290 addetti, tra cui 58 impiegati e 231 operai.

La scelta di quotarsi è avvenuta, quindi, allo scopo di raccogliere capitali necessari alla crescita. Del resto Tecnodiffusione, per ammissione dei propri vertici, si sente un'impresa più vicina ai settori tradizionali dell'economia rispetto alle concorrenti. La sua attività consiste nell'assemblaggio e vendita di *personal computers*, e la decisione di restare fuori dal mercato delle comunicazioni ha improntato la sua politica finanziaria verso un modello maggiormente conservatore. Il ricorso al credito occupa, infatti, un posto importante tra le fonti di finanziamento della società, e la quotazione ha costituito un'occasione di reperimento di liquidità che le banche, in quel momento, non avrebbero soddisfatto. La stessa politica di espansione della società rispecchia un modo di agire al di fuori dagli schemi utilizzati dalle altre imprese finora considerate: gli acquisti dei marchi Microlink e Vobis è avvenuto, infatti, non tramite lo scambio di azioni, ma con contropartita in denaro. La volontà dei suoi azionisti di maggioranza di mantenere il controllo dell'assemblea straordinaria ha tenuto la società fuori dal meccanismo di espansione utilizzato, ad esempio, da Dada: la società non ha, infatti, voluto adoperare lo scambio di azioni per acquisire il controllo su società terze, offrendo pagamenti in denaro al fine di preservare la certezza del controllo sulla capogruppo.

Le informazioni disponibili per CDC sono meno dettagliate.¹¹ Si può, comunque, notare un primo dato rilevante: i debiti verso banche sono aumentati in modo sensibile dal 31 dicembre 2000 al 31 marzo 2001: da 23,4 miliardi di lire si è passati a 63,1. Questa situazione finanziaria tendente all'indebitamento si può spiegare con i risultati non brillanti conseguiti con la quotazione. La capitalizzazione ottenuta con l'ingresso nel Nuovo Mercato non ha infatti sortito gli effetti sperati e l'impresa si è vista costretta a ricorrere al credito per la realizzazione dei progetti in corso. La capogruppo ha dovuto, infatti, finanziare le controllate operanti nei settori in perdita (Internet, telefonia ed editoria) ed ha avuto la necessità di reperire quei finanziamenti finalizzati all'acquisto delle partecipazioni di Interfree e Policom da azionisti di minoranza.

Di fatto la quotazione è avvenuta in un momento in cui le prospettive sulla *new economy* andavano calando, e CDC, solida società di *informatica tradizionale*, ha risentito dell'incertezza connessa alla volatilità delle nuove imprese operanti nel nuovo mercato. Aveva pensato, invece, di poter sfruttare il suo grado di consolidamento nel settore al fine di ottenere una buona collocazione azionaria: lo stesso presidente, in fase di quotazione, si dimostrava, infatti, molto determinato a tener distinta la propria impresa da quelle che definiva in fase di *start-up*. Questo, però, non è accaduto.

Tabella 64. Le fonti di finanziamento utilizzate da Sesa s.p.a.

Fonti di finanziamento	Fondaz.	1999	2000	Oggi
Finanziamento personale	1	3	3	3
Auto-finanziamento	–	1	1	1
Credito a lungo termine	–	–	–	–
Credito a breve termine	–	1*	1*	1*
Credito agevolato	–	–	–	–
Credito commerciale	–	2	2	2
Nuovi azionisti individuali	–	–	–	–
Nuove società azioniste	–	–	–	–
Venture capital e merchant banks	–	–	–	–

* In questo caso Sesa si appoggia alle banche per ottenere "attualizzazioni di credito", ottenendo prestiti a 30-60 giorni che mal si adattano, secondo l'opinione dei vertici della società, alla figura di credito a lungo o breve termine.

Proprio la paura di incorrere in un meccanismo di questo tipo ha tenuto Sesa lontano dal mercato azionario. Sesa è un caso anomalo in un settore caratterizzato da imprese giovani ed aggressive. Sesa non solo ha scelto di non quotarsi nel Nuovo Mercato, ma la sua politica finanziaria è impostata come quella delle più mature piccole e medie imprese del capitalismo italiano.

Una precisazione doverosa a riguardo concerne, però, il suo rapporto con le banche. Circa il 40% del suo finanziamento deriva, infatti, da crediti concessi dalle banche a brevissima scadenza (30-60 giorni). Per questo la società preferisce considerare queste operazioni finanziarie come una "attualizzazione di credito", visto che è concesso senza la prestazione di garanzie reali. Il fatto di operare nel settore ICT dal 1972 la fa apparire più restia ad intraprendere strade alternative a quella che l'hanno portata ad occupare un posto di rilievo nel mercato. La storia di Sesa, con la collaborazione intrapresa con IBM, mette questa società su un piano diverso dalle sue concorrenti appena analizzate. Il livello di consolidamento e visibilità che ha raggiunto nel settore si traduce in una posizione conservatrice sul piano delle scelte strategiche, nel timore di perdere una posizione di mercato che la distingue dalla concorrenza.

Proprio l'assenza di quell'esigenza di *emersione* che ha contraddistinto le società di più recente costituzione sembra aver fatto prediligere a Sesa la scelta di quei mezzi di finanziamento, che le hanno permesso una costante crescita.

Da quanto visto finora emerge una forte diversificazione delle strategie finanziarie delle imprese ICT che difficilmente può

essere ricondotta a *patterns* comuni. Forse il tratto prevalente è il ricorso al credito di breve periodo ed al credito commerciale, che accomuna tutte le imprese eccetto Dada. Per questo le imprese ricorrono alla pratica del *multibanking*: Sesa che ha un legame strettissimo con 5 diversi istituti bancari da cui ottiene essenzialmente credito a brevissima scadenza, Tecnodiffusione Italia è cliente di 12 banche, CDC di 13 e CHL di 15. Dada, per le scelte finanziarie fortemente contrarie all'indebitamento sopra riportate, attualmente non ha alcun rapporto con gli istituti di credito e costituisce, per questo, un caso a parte. Abbiamo d'altra parte visto come la connessione tra quotazione e sviluppo sia declinata in modo molto differenziato nelle diverse imprese, in un intervallo compreso tra la strategia, per così dire, *tradizionale* di Tecnodiffusione e l'ingegneria finanziaria di Dada.

Cercheremo adesso di approfondire le ragioni che hanno portato le imprese alla scelta di quotarsi o meno, e di vedere come queste decisioni abbiano influenzato le loro *performances*.

6.4 Perché le imprese delle ICT si quotano – o non si quotano – in Borsa?

Già da quanto abbiamo scritto finora emerge che la scelta di quotarsi non ha trovato la sua ragion d'essere nel solo reperimento di mezzi finanziari, ma ha rappresentato una parte importante delle strategie di sviluppo di ciascuna impresa. Nella tabella 65, dopo avere raccolto le dichiarazioni delle imprese al proposito, abbiamo riportato per ciascuna impresa le motivazioni della quotazione, secondo uno schema mutuato da Giudici e Paleari (2000).

Tabella 65. Le motivazioni della scelta di quotazione nel Nuovo Mercato

Motivazioni	Dada	CHL	Tecnodiffus.	CDC
Necessità di crescita	Sì	Sì	Sì	Sì*
Sfrutt. la visibilità già acquis. nel settore	No	Sì	No	No
Fiducia dei mercati azionari	No	Sì	No	Sì*
Rafforzamento del <i>team</i> manageriale	No	Sì	No	No
Otten. contatti con nuovi clienti e vendit.	No	Sì	No	No
Accedere a nuovi finanziamenti	No	Sì	Sì	Sì*
Ottenere una maggiore visibilità	Sì	Sì	Sì	No
Fruire dei meccanismi finanz. assoc.	Sì	Sì	No	No

* Dati ricavati da articoli giornalistici riportanti le opinioni dei vertici delle società.

Da essa possiamo ricavare un quadro assai articolato, che ha come unica indicazione comune il fatto che comunque la quotazione è avvenuta per tutte le imprese in un momento in cui si è verificata una necessità di espansione. Le modalità attraverso cui la quotazione ha favorito l'espansione sono molto diversificate. Altro tratto comune è il fatto che nessuna delle imprese ha indicato nel razionamento del credito bancario la motivazione centrale per la quotazione. Con la sola eccezione di Tecnodiffusione, che doveva attuare un costoso piano di acquisizione, nessuna impresa ha fatto notare difficoltà connesse al reperimento di capitale finanziario per la gestione delle attività di produzione.

Nel caso di CHL troviamo l'indicazione più complessa di motivazioni. Certo la quotazione ha rappresentato un modo di reperire finanziamenti, ma ha avuto come obiettivo primario di acquisire visibilità per una società che ha sede relativamente decentrata. L'impresa ha inoltre acquisito visibilità e reputazione nei confronti dei clienti e dei possibili *partners*, ed ha ottenuto la possibilità di fruire del meccanismo dello scambio di azioni.

Nel caso di Dada le motivazioni principali che hanno condotto alla quotazione sono due: a) utilizzare il meccanismo dello scambio azionario per attuare un'espansione del gruppo attraverso l'acquisizione del controllo di piccole imprese operanti in varie nicchie del segmentato mercato delle ICT, attuato esclusivamente attraverso lo scambio di azioni; b) acquisire visibilità nel mercato ICT, potenziando il marchio Dada.

Dalle dichiarazioni di CHL e Dada emerge in modo molto netto la connessione tra quotazione e promozione del marchio. La quotazione determina *naturalmente* un ritorno in termini di maggiore visibilità dell'impresa a livello nazionale ed in minore misura internazionale. Più complesso invece il meccanismo che porta al rafforzamento della reputazione dell'impresa sul mercato. In un sistema come quello italiano, caratterizzato da piccole e medie imprese, sottoporsi alle procedure per la quotazione rappresenta probabilmente un segnale efficace ed autoselettivo. Per essere quotate le imprese devono infatti sottoporsi a meccanismi di controllo finanziario preventivi, acquisendo un riconoscimento sui risultati già ottenuti, e devono soprattutto sottoporsi ad un trasparente controllo periodico sulla propria situazione economica. Lo specialista deve infatti effettuare sull'emittente due analisi finanziarie annuali, corredate da stime previsionali e da comparazioni con le stime precedenti.

Il caso di Tecnodiffusione appare almeno parzialmente diverso. Al momento della quotazione Tecnodiffusione si poneva l'obiettivo di consolidare la posizione occupata nel settore della

microinformatica, senza avvertire la necessità di ampliare o diversificare il proprio ambito di operatività. Questo consolidamento doveva passare attraverso l'acquisizione di concorrenti di dimensioni rilevanti, come Vobis. Per questo la Borsa ha permesso l'apporto di capitali freschi da utilizzare nei processi di acquisizione che sono stati messi in atto senza ricorrere allo scambio di azioni.

Per quanto concerne la quotazione, i vertici di CDC hanno a più riprese spiegato che l'operazione di collocamento in Borsa non aveva lo scopo di reperire mezzi finanziari per potenziare il proprio segmento tradizionale di attività. Lo scopo era invece quello di reperire ingenti risorse finanziarie per iniziare la fornitura di servizi integrati con più catene di distributori, e per sviluppare un nuovo settore di attività relativo alla telefonia mediata da Internet. In modo del tutto simile a quanto abbiamo visto per Tecnodiffusione la quotazione è avvenuta in conseguenza di una decisione strategica di crescita – qui per differenziazione – di una impresa ormai in fase di maturità per quanto riguarda le attività di produzione consolidate.

A questo punto appare delinearci la possibilità di distinguere due diverse strategie connesse alla quotazione e correlate alla fase di sviluppo dell'impresa. Per le società di recente costituzione la quotazione ha rappresentato una possibilità di sviluppo accelerato, favorendo l'attuazione di un'aggressiva politica di espansione in mercati già presidiati e di entrata in nuove nicchie delle ICT, attraverso l'acquisizione mirata di piccole imprese. Sia CHL che Dada presentavano una consistenza economica assai modesta prima della quotazione – basti confrontare i circa 9 miliardi di fatturato di Dada nel 1999 con i 600 miliardi di Sesa. Di fatto l'ingresso nel Nuovo Mercato ha permesso alle società di ottenere una capitalizzazione eccezionale rispetto alla consistenza delle stesse società al momento della quotazione. La quotazione ha inoltre dato di colpo visibilità e reputazione alle nuove imprese favorendo il processo del loro consolidamento sul mercato.

Dopo aver dato conto delle opinioni espresse dalle società che si sono quotate nel Nuovo Mercato, prendiamo in considerazione il parere critico espresso da Sesa, che ci aiuterà a suggerire un'ipotesi interpretativa del fenomeno in esame. Come abbiamo visto, Sesa è uno dei pionieri del settore ICT in Italia; la sua storia finanziaria è improntata sull'autofinanziamento e sul credito a brevissimo termine. Ciò che ha spinto tale impresa a non intraprendere finora la strada della quotazione è stata proprio la volontà di non accomunarsi alle concorrenti dal punto di vista dell'immagine. Il Nuovo Mercato appare ai nostri interlocutori ancora instabile e soggetto a speculazioni, non in grado di differen-

ziare, all'interno del settore ICT, le specificità delle singole aziende. La paura di ottenere valutazioni al pari delle altre società di recente costituzione e la convinzione di intraprendere una strada che avrebbe legato i risultati della società a quelli di imprese "non particolarmente solide" hanno fatto optare la proprietà per una scelta finanziaria conservatrice.

Sesa non ha, infatti, avvertito la necessità di accrescere la propria visibilità o credibilità: l'esperienza che può vantare nel settore costituisce già un biglietto da visita più che sufficiente di fronte a possibili clienti o *partners*. Per Sesa la quotazione avrebbe significato solo un'operazione tesa al reperimento di liquidità, ma con la contropartita di un forte rischio per la posizione occupata nel mercato. Il consolidamento, frutto di un'attività quasi trentennale è una variabile difficile da valutare in un settore che premia le potenzialità future: l'essersi sentita messa sullo stesso piano di società giovanissime l'ha spinta a perseguire una strada che la tenesse distinta dalle concorrenti, verso le quali non nutriva alcuna fiducia rispetto alla reale potenzialità di sviluppo. Oggi, di fronte al crollo dei titoli delle società operanti nel settore ICT, Sesa si dichiara soddisfatta della scelta compiuta senza rimpianti.

A quanto riferito finora si potrebbe obiettare che si presentano, comunque, casi di società che vantano molti anni di esperienza nel settore, che ugualmente hanno deciso di procedere alla quotazione. Si può però affermare che in tutti questi casi non è dato riscontrare un ritorno in termini di crescita come quello che può presentare, ad esempio, Dada. Il fatturato di CDC (costituitasi nel 1986 e rappresentante una delle società di maggiori dimensioni del settore), ad esempio, era di 1.020 miliardi di lire nel 2000 (la quotazione nel Nuovo Mercato di CDC è avvenuta il 6 luglio 2000) e la previsione per il 2001 è di 1.200. I ricavi da vendite sono calati da 282.167 miliardi nel primo trimestre del 2000 a 265.386 nello stesso periodo del 2001. Questo conferma che le potenzialità della scelta di quotarsi nel Nuovo Mercato sono più da valutare alla luce degli effetti collegati ad esso (quali quelli appena ricordati: visibilità, ecc.) che per i mezzi finanziari da questo offerto. Il punto è che la realtà italiana delle società tecnologiche poggia su un mercato ancora in via di consolidamento: l'effetto visibilità e credibilità è molto forte, ma l'instabilità, dovuta alla composizione degli investitori che lo frequentano, lo rende ancora fragile. Il rischio a cui questa situazione sottopone un'azienda consolidata è sicuramente maggiore di quello che un'azienda di recente costituzione riesce ad avvertire, stimolata dall'effetto visibilità-credibilità. In altre parole, società di recente costituzione possono ottenere vari effetti dalla quotazione: la pos-

sibilità di farsi conoscere, l'aumento della fiducia del mercato in una società che si dimostra dinamica nella conduzione della propria strategia finanziaria, la possibilità di agire in un mercato che consente l'accesso a nuovi mezzi per il sostenimento di politiche di espansione (scambio di azioni) e una capitalizzazione senz'altro determinante in proporzione alla propria consistenza. Le società già consolidate percepiscono questi effetti in maniera inferiore, risultando già in possesso di una buona parte degli obiettivi cui tendono le società più giovani. Si potrebbe dire che queste ultime effettuano la loro scelta in una situazione contraddistinta da bassi rischi e alti benefici futuri, mentre, per le società già consolidate, i termini della proposizione se non si invertono almeno si equivalgono.

Le società consolidate presentano, così, una più alta possibilità di non dare luogo a quei meccanismi che hanno determinato la crescita esponenziale delle giovani concorrenti, subendo, per contro, un più alto rischio in termini di messa in discussione della propria posizione.

6.5 I risultati economici

Dopo aver valutato le motivazioni delle scelte finanziarie delle imprese, passiamo ora ad analizzare i risultati che queste hanno conseguito in tre momenti cruciali della loro evoluzione: la fondazione, l'anno precedente e l'anno successivo alla quotazione. Abbiamo infine considerato i dati più recenti disponibili, quelli per il I semestre 2001. Per ciascuno di questi momenti abbiamo considerato il fatturato, il numero di clienti ed il numero di dipendenti di ciascuna impresa.

Nella tabella 66 è facilmente verificabile la spinta che la quotazione di Dada ha dato alla dimensione del suo giro d'affari. Dopo

Tabella 66. I risultati economici di Dada s.p.a.

	Fatturato (miliardi di lire)	N. di clienti	N. di dipend.
Fondazione 1995	0,800	<100	<10
Prima della quotazione 1999	9,320	9.500 aziende 500.000 registraz.	30
Dopo la quotazione 2000	37,530	30.000 aziende 2.500.000 registraz.	80
I semestre 2001	26,489	n. d.	170

la quotazione, il fatturato si è quadruplicato e i clienti sono aumentati di 5 volte. Solo nei primi tre mesi del 2001 il fatturato ha realizzato un +146% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. A ciò si può aggiungere che, a dieci giorni dalla quotazione, il titolo guadagnava ben il 43%. Appare quindi evidente il ritorno in termini di capitalizzazione e la visibilità ottenuta con l'ingresso in Borsa. La quotazione è stata un'occasione per rendersi visibile, consolidare la fiducia nelle potenzialità della società e reperire finanziamenti per progetti di sviluppo al fine di ampliare l'offerta di servizi Internet tramite la diversificazione e l'acquisto di società del settore.

Tabella 67. I risultati economici di CHL s.p.a.

	Fatturato (miliardi di lire)	N. di clienti	N. di dipend.
Fondazione 1993	2,0	n.d.	3
Prima della quotazione 1999	84,4	416.066 registraz. 153.805 clienti	50
Dopo la quotazione 2000	176,2	646.234 registraz. 223.690 clienti	80
I semestre 2001	76,0	n.d.	106

Anche per CHL è riscontrabile una tendenza alla crescita, accelerata dalla quotazione (tabella 67). L'effetto sul fatturato è stato consistente, ma meno pronunciato rispetto a Dada. L'obiettivo dichiarato della quotazione era, per ammissione della stessa società, quello di rendersi visibile. Anche in conseguenza di questa maggiore visibilità è stata resa possibile la diversificazione dell'attività verso la fornitura di servizi *e-commerce* ad imprese terze, sfruttando una piattaforma divenuta una sorta di standard *de facto* del mercato ICT.

Il caso Tecnodiffusione presenta, al solito, qualche interessante particolarità (tabella 68). Anche in questo caso possiamo notare un fatturato e un volume di ricavi dalle vendite quasi raddoppiati, ma possiamo anche notare un forte incremento nel numero dei dipendenti che ha accompagnato il processo di crescita. A differenza di Dada e CHL, Tecnodiffusione opera nel segmento ICT – quello dell'assemblaggio di PC – che richiede una maggiore intensità di lavoro. In questo caso dunque è l'in-

cremento di manodopera a misurare il raggiungimento di un obiettivo di crescita interna, non rivolta alla diversificazione in segmenti contigui delle ICT.

I dati riflettono dunque quanto abbiamo visto in precedenza: la scelta di quotarsi in questo caso ha risposto ad una logica difensiva di rafforzamento della posizione nel mercato della produzione e vendita di PC. Tale rafforzamento è stato reso necessario dalle dinamiche recenti di quel mercato dove si registra una crescita della dimensione media delle imprese, perseguita attraverso politiche di fusione ed acquisizione.

Tabella 68. I risultati economici di Tecnodiffusione Italia s.p.a.

	Fatturato (miliardi di lire)	N. di clienti	Ricavi da vendite (milioni di lire)	N. di dipend.
Fondazione 1988	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Prima della quotaz. 1999	198,7	n.d.	I semestre 1999 73.600	97
Dopo la quotazione 2000	347,0	n.d.	I semestre 2000 152.200	237
I semestre 2001	259,3	n.d.	I semestre 2001 257.600	527*

* Dati comprensivi delle 290 assunzioni negli stabilimenti di Scarmagno (Torino).

I risultati di CDC sono complessivamente quelli meno brillanti, come emerge anche dai dati di bilancio ricordati in precedenza. Come abbiamo visto, la spinta alla quotazione di CDC e Tecnodiffusione è il risultato di esigenze in larga parte comuni. Nelle motivazioni CDC appare, quindi, simile al caso Tecnodiffusione ma, quanto all'impatto avuto sul mercato, i suoi risultati sembrano essere stati inferiori. Molto ha contato il momento in cui le due società hanno proceduto alla quotazione. A fronte delle perdite registrate da CDC, Tecnodiffusione ha ottenuto un valore medio ponderato del proprio titolo nel corso del 2000 che ha superato quello di collocamento del 327%, beneficiando del momento favorevole dei mercati relativo ai primi mesi dell'anno. CDC ha, invece, effettuato il suo ingresso in Borsa il 6 luglio del 2000, registrando un consistente ribasso nella sua prima giornata, ed attestandosi a fine anno su un valore di poco superiore a quello della quotazione (35,10 Euro contro i 34 di cinque mesi prima).

Tabella 69. I risultati economici di CDC s.p.a.

	Fatturato (miliardi di lire)	N. di clienti	Ricavi da vendite (milioni di lire)	N. di dipend.
Fondazione 1986	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Prima della quotaz. 2000	1.020	n.d.	I trim. 2000 282.167	390 gruppo 316 nel sett. distribuz. Informatica
Dopo la quotazione – Oggi Previsioni 31-12-2001	1.200	1.200.000	I trim. 2001 265.386	562 gruppo 391 nel sett. distribuz. Informatica

I dati relativi a Sesa servono a mostrare come le variabili determinanti le scelte finanziarie di un'impresa di recente costituzione divergano da quelle di chi occupa già una posizione consolidata nel mercato. Possiamo notare infatti un'impresa con un numero di clienti consolidato, con un fatturato in crescita costante e con un numero di addetti anch'essi in crescita. Si deve inoltre considerare che i clienti sono esclusivamente imprese che sono legate alla società da un rapporto di lungo periodo. Probabilmente proprio in questo legame stretto con il cliente è da ricercare il vantaggio competitivo di una società ICT tradizionale che opera nella fornitura di soluzioni *customizzate* per i problemi gestionali.

Tabella 70. I risultati economici di Sesa s.p.a.

	Fatturato (miliardi di lire)	N. di clienti	N. di dipend.
Fondazione 1972	< 0,100	10	2
1999	600	10.000	350
2000	750	10.000	400
Previsioni 31-12-01	900	10.000	400

Per Sesa il mercato di riferimento appare ormai delineato. La volontà è quella di consolidare i risultati già raggiunti e di investire in ricerca, per offrire soluzioni migliori a clienti dimostratisi capaci di instaurare un rapporto continuativo. Questo garantisce alla società un buon livello di stabilità e la possibilità di pianifica-

re la propria produzione senza esporsi a rischi congiunturali. Per contro Sesa ha visto nella quotazione una scelta rischiosa, in grado di rompere il sentiero di crescita legato alla sua storia.

A differenza di Sesa, Dada e CHL hanno avvertito come determinante per il loro sviluppo l'esigenza non solo di ampliare il proprio giro d'affari, ma anche di diversificarsi nei segmenti più dinamici delle ICT. La quotazione è apparsa la risposta corretta a questa esigenza. Per CDC e Tecnodiffusione la scelta di quotarsi sembra invece la risposta alle esigenze di concentrazione ed espansione emerse nel mercato più tradizionale delle ICT, quello dell'assemblaggio e vendita dei PC.

6.6 Conclusioni

Il settore ICT italiano si è dimostrato capace di attirare le attenzioni degli investitori, facendo decollare il giovane Nuovo Mercato autorizzato con delibera della Consob n. 11808 del 27 gennaio 1999. Le aspettative sui risultati di questo nuovo settore di mercato sono state ampliate dall'ottimismo degli esperti finanziari e dall'effetto trascinarsi che il NASDAQ ha prodotto sulla realtà italiana. I primi due anni di attività del mercato sono stati caratterizzati da un'euforia che ha fatto lievitare le valutazioni d'ingresso delle società tecnologiche. Questo ha rappresentato per le imprese del settore un forte incentivo alla quotazione.

Nel caso delle imprese toscane abbiamo visto come l'accesso a nuove fonti di finanziamento non sia stato l'unica ragione a spingere alcune delle società analizzate verso la quotazione. Da quanto abbiamo visto finora sembra anzi che le società che sono riuscite ad ottenere i migliori risultati siano state quelle che hanno saputo valorizzare gli aspetti, per così dire, di contorno rispetto al reperimento di risorse finanziarie. Nel testo abbiamo fatto riferimento a tre di questi aspetti: la visibilità dell'impresa sul mercato, la reputazione e la possibilità di fruire dello scambio di azioni. Oltre alla capitalizzazione, questi rappresentano i fattori chiave del successo che il Nuovo Mercato ha potuto accordare ad alcune delle società quotate.

Un modo possibile di generalizzare i ragionamenti svolti nel corso di questo capitolo è tentare, in modo non formalizzato, di spiegare la scelta di quotarsi o non quotarsi da parte delle imprese, connettendola a quello che nel testo abbiamo chiamato in modo evocativo il grado di consolidamento dell'impresa. Per grado di consolidamento abbiamo inteso un *mix* di aspetti caratterizzanti l'impresa: l'età, la dimensione, il grado di penetrazione nel mercato, la stabilità del posizionamento nel mercato. La stes-

sa caratterizzazione può forse essere colta facendo riferimento, in modo più canonico, al ciclo di vita dell'impresa. Una delle regolarità su cui gli studiosi concordano è nell'individuare, nelle fasi di *start-up* e di sviluppo immediatamente successivo all'avvio, i momenti del ciclo di vita dell'impresa operante nelle ICT che richiedono maggiori mezzi finanziari. Successivamente con la maturità, la saturazione ed il declino le necessità finanziarie si riducono in modo netto fino a scomparire (EC, 1994).

Due delle imprese che abbiamo considerato, CHL e Dada, quelle che abbiamo definito meno "consistenti", stanno attraversando le fasi di *start-up* e sviluppo; tutte le altre possono essere considerate mature. Vediamo dunque in che modo le variabili interessanti per la scelta interagiscono diversamente nelle diverse fasi del ciclo di vita dell'impresa. Cominciamo da un'impresa in fase di *start-up*. L'impresa ha scarsa visibilità e scarsa reputazione, necessità di accedere a ingenti fonti finanziarie per lo sviluppo. In questo caso l'impresa potrà sfruttare tutti e quattro i fattori menzionati poiché la quotazione: *a*) le consente di reperire liquidità in modo immediato e senza la prestazione di garanzie – di norma difficili da prestare per una giovane impresa. L'aumento di capitale avviene infatti sulla base delle aspettative del mercato sulle potenzialità di profitto futuro dell'impresa, e non sulle *performances* immediate; *b*) aumenta il suo grado di visibilità sul mercato: questo potrà comportare un aumento del numero di clienti che, in alternativa, avrebbe richiesto tempi più lunghi ed investimenti *ad hoc*; *c*) le fa ottenere un ritorno immediato in termini di credibilità: le certificazioni necessarie per essere quotati sono di *per sé* una garanzia; *d*) le permette di usufruire di meccanismi finanziari in grado di garantire un buon ritmo di crescita anche in assenza di liquidità, quali lo scambio di azioni.

Rispetto ai vantaggi attesi i rischi della quotazione non sono così rilevanti. Al massimo la quotazione potrebbe non premiare le sue prospettive di sviluppo: l'impresa non perde né visibilità né credibilità nel mercato – è ancora troppo giovane –, non mette cioè in pericolo una solida posizione di mercato. In ogni caso un fallimento in riferimento alle prospettive attese non pregiudica la possibilità di ricorrere alle più tradizionali vie di sopravvivenza e crescita delle imprese del capitalismo italiano.

Anche una impresa in fase di maturità o, con la nostra espressione imprecisa, con un grado di consolidamento relativamente elevato, dovrà valutare attentamente costi e benefici della quotazione. In questo caso i costi sono sicuramente superiori a quelli in cui incorre una giovane impresa: si pensi – nei termini del nostro modello stilizzato – per esempio al solo rischio di perdere

visibilità e reputazione in caso di fallimento della procedura di quotazione. Ed anche i benefici attesi sono minori: innanzitutto il ritorno in termini di capitalizzazione deve essere molto elevato – nei termini del nostro esempio: il ritorno elevato per Dada sarebbe un risultato molto modesto per Sesa. A questo si aggiunga il ridotto effetto positivo in termini di visibilità e credibilità, data la sua presenza già consolidata nel settore. La possibilità di fruire dello scambio di azioni, infine, può interessare o meno alla società, a seconda della strategia perseguita in quel determinato momento. Per una società con una presenza consolidata nel mercato la quotazione risulterebbe così determinata in gran parte dalla necessità di reperimento di mezzi finanziari *straordinari* – almeno rispetto alle strategie utilizzate in passato – in concomitanza con momenti critici della sua strategia. Abbiamo visto come sia Tecnodiffusione che CDC abbiano utilizzato la quotazione per il rafforzamento della propria posizione sul mercato attraverso l'acquisizione di altre società.

È proprio questo il dato che ci sembra opportuno sottolineare: mentre per le società in fase di *start-up* nel settore ICT la quotazione appare una scelta che, comunque vada la collocazione, avrà un effetto positivo in termini di visibilità e credibilità, per una società *matura* la quotazione dovrà essere il risultato di una scelta più attenta alle circostanze determinanti il momento in cui la stessa scelta viene operata e agli obiettivi di lungo periodo.

Dunque, in accordo con quanto rilevato in precedenti ricerche, siamo riusciti a individuare un legame tra fasi di sviluppo delle imprese ICT e decisione di ricorrere a strategie complesse di finanziamento, come il ricorso alla quotazione in Borsa. Rispetto a precedenti ricerche condotte sullo stesso campo di indagine abbiamo introdotto alcune qualificazioni che permettono una maggiore comprensione della scelta delle imprese. Abbiamo in particolare notato che la scelta di quotarsi non avviene al solo fine di reperire capitali, bensì in relazione ad obiettivi di acquisizione di visibilità e credibilità sul mercato, e anche in relazione alla possibilità di acquisire strumenti per operare in modo più aggressivo sul mercato finanziario (scambio di azioni).

Un altro dato confermato dalla nostra indagine rispetto a quanto rilevato, per esempio, da Giudici e Paleari (2000) è l'interesse degli imprenditori a mantenere il controllo personale sulle società. Le varie configurazioni societarie delle imprese quotate, e a maggior ragione la configurazione dell'unica impresa non quotata, sono disegnate al fine di assicurare un controllo stretto dell'imprenditore-fondatore-*manager* sull'impresa. La quota di capitale flottante in Borsa per tutte le quotate è infatti modesta; ed a

più riprese i nostri interlocutori hanno sottolineato la necessità di mantenere in ogni caso il controllo completo delle attività.

Dal nostro ristretto campione emerge d'altra parte un ridimensionamento del giudizio negativo delle imprese ICT nei confronti delle banche. In Giudici e Paleari (2000) oltre il 90% delle imprese esprimeva un giudizio negativo sul sistema bancario. Nel campione tutte le imprese – con la particolare eccezione di Dada che non è mai ricorsa al credito bancario –, quotate e non, non hanno indicato particolari problemi nell'accesso al credito bancario – comunque limitato al credito di breve e brevissimo periodo. La scelta di quotarsi è da attribuirsi ad una strategia finanziaria e di sviluppo complessa, piuttosto che ad una risposta di *second best* rispetto alla possibilità di ricorrere al credito. Tutte le imprese hanno, infatti, dichiarato di intrattenere buoni rapporti col sistema bancario, che comunque continua a dispensare sostanzialmente solo credito a breve termine e dunque, almeno nel breve periodo, sembra aver imparato a valutare l'*inconsistenza* delle imprese tecnologiche.

NOTE

¹ Le indagini sul tema del finanziamento alle imprese ICT, ma più in generale quelle relative al tema del finanziamento di impresa, sono condotte al di fuori di un contesto teorico preciso. Ciò determina una forte varietà di strumenti ed una sostanziale frammentazione del quadro non solo dei risultati, ma anche delle metodologie adoperate.

² Con il termine *sponsor* si indica una banca, un intermediario *ex art.* 107 T.U.L.B., una Sim o un'impresa di investimento comunitaria o extracomunitaria, scelta tra i membri della direzione del consorzio incaricati dell'offerta al pubblico delle azioni o fra i soggetti incaricati del collocamento dei titoli presso gli investitori istituzionali. Il suo compito è quello di svolgere una funzione di controllo sulla quotazione della società nel Nuovo Mercato, avvalendosi, se lo ritiene necessario, dell'opera di una società di revisione contabile, attestando per iscritto: di aver comunicato alla Borsa tutti i dati in suo possesso sulla società; di aver informato gli organi societari dell'emittente circa la responsabilità ed obblighi connessi alla quotazione; di aver verificato l'istituzione, da parte della società, di procedure tali da consentire la periodica e tempestiva disponibilità di un esaustivo quadro economico e finanziario della società; di essersi convinto che i dati previsionali esibiti dall'emittente, sul primo periodo di attività successivo alla presentazione della domanda di ammissione, sono stati redatti a seguito di attenta ed approfondita analisi documentale delle prospettive economiche e finanziarie dell'emittente; che il collocamento avverrà secondo le regole della migliore prassi nazionale ed internazionale.

³ Con il termine *specialista* si indica un intermediario ammesso alla negoziazione che svolge due funzioni. Da una parte espone continuamente prezzi in acquisto o in vendita delle azioni dell'emittente, con scarti non superiori ad una percentuale prestabilita dalla Borsa. In questo suo primo compito, lo specialista funge quindi da *market maker*. D'altra parte svolge una funzione di analista: è tenuto a presentare due analisi finanziarie annuali sull'emittente, corredate da stime previsio-

nali e da comparazioni con le stime precedenti. Deve, inoltre, procedere alla pubblicazione di analisi in occasione della diffusione di dati trimestrali o di particolari eventi societari che coinvolgono l'emittente. Deve, infine, organizzare, almeno ogni biennio, un incontro tra il *management* dell'emittente e la comunità finanziaria.

⁴ Le società sono le seguenti (tra parentesi è indicata la quota di capitale detenuta da Dada): Clamm s.r.l. (100%), Sconti (100%), 100 links (100%), Barzelleite.it (100%), Mailgate (80%), Ciccociccio s.r.l. (60%), Nuove Officine Digitali s.r.l. (51%), Aspide s.r.l. (40%), Borse.it (40%), Bid. It s.p.a. (21%), medi@evo s.r.l. (18%), Interfree s.p.a. (10%), Adline s.p.a. (15%), Citylife s.p.a. (10%), Tuttogratis s.p.a. (10%), Monrifnet s.p.a. (10%).

⁵ Net Vision (100%), Admaiora s.r.l. (60%), Wireles Solution s.r.l. (66%), LCD s.p.a. (60%), Gruppo Softec (50%), Planetcomm (50%).

⁶ Register.it (64%), Quadratica s.r.l. (60%), Geoide s.r.l. (51%), Web2b (37%).

⁷ Nel giorno del debutto il titolo ha perso il 9,12%.

⁸ In quest'ottica i nostri interlocutori hanno sottolineato l'importanza e le potenzialità di sviluppo connesse alla prevista acquisizione da parte di Fininvest dell'8% delle azioni Dada.

⁹ I nostri interlocutori hanno fatto notare che, a fronte di 60 miliardi ottenuti in seguito alla quotazione, CHL ha dovuto investire ben 30 spesi per finanziare la quotazione.

¹⁰ I nostri interlocutori hanno affermato che procederebbero alla quotazione anche nel momento attuale. Il momento non felice dei mercati finanziari e la generale tendenza al ribasso dei titoli tecnologici non farebbe, infatti, venir meno l'esigenza di perseguire una quotazione che rappresenti una scelta di immagine per una società in espansione.

¹¹ Non possiamo quindi presentare l'usuale tabella relativa ai finanziamenti.

7.

L'area di Prato: tecnologie informatiche e sistema produttivo

7.1 Premessa

L'analisi delle caratteristiche del sistema innovativo pratese si propone di rilevare il grado di diffusione di innovazioni tecnologiche di processo, appartenenti all'area delle ICT, all'interno del tessuto imprenditoriale del sistema tessile, e di evidenziarne in particolare le modalità di introduzione e i meccanismi di integrazione a livello di filiera che possano assumere rilevanza strategica e dunque costituire fonte di valore aggiunto e di vantaggio competitivo.

Le peculiarità del contesto economico locale rendono particolarmente complessa un'analisi puramente quantitativa dei fabbisogni e delle esigenze delle realtà produttive del distretto in termini di tecnologie informatiche e della comunicazione. Il sistema pratese si presenta infatti come un insieme di realtà imprenditoriali eterogenee, in cui convivono imprese ben strutturate accanto a realtà piuttosto semplici e poco organizzate, con livelli di specializzazione molto elevati in ciascuna delle fasi della filiera. Ciò che tuttavia caratterizza il distretto come sistema è l'insieme delle relazioni e dei flussi di informazione che si vengono ad instaurare e continuamente circolano fra i vari attori che lo compongono: questa forma di *networking* basata su conoscenze e linguaggi specifici, e mediata dal legame territoriale, va a configurare una forma di organizzazione della produzione a rete.

Il distretto è stato investito da una prima fase di cambiamento tecnologico nel corso degli anni Ottanta ed all'inizio degli anni Novanta, parallelamente alle strategie di aggiustamento nei confronti di una domanda sempre più variabile ed orientata verso produzioni non tradizionali. In linea generale il processo ha

determinato un'ampia ristrutturazione del sistema produttivo locale, orientato alla diversificazione della gamma dei prodotti e ad un miglioramento della qualità offerta; la ristrutturazione del sistema produttivo ha comportato una contrazione del numero di imprese e di addetti nelle fasi a maggior valore aggiunto – accompagnata dall'acquisto di semilavorati da imprese esterne al sistema locale, a minor costo della manodopera – ed una crescita nelle fasi finali (tintoria, finissaggio o nobilitazione del tessuto).

Dal punto di vista dell'introduzione di innovazioni tecnologiche, il rafforzamento delle fasi di progettazione e predisposizione dei campionari ha determinato un aumento degli investimenti in ammodernamento e sviluppo degli impianti e l'adozione di tecnologie per l'automazione di processo. Sempre negli anni Ottanta, attraverso la costituzione dell'associazione SPRINT (Sistema Prato Innovazione Tecnologica), viene presentato un progetto di introduzione, su vasta scala, dell'innovazione tecnologica nel campo della telematica all'interno dell'area: l'implementazione della tecnologia Videotel per l'integrazione dei processi produttivi e di comunicazione fra le imprese finali e le imprese subfornitrici dell'area non riscuote successo e non viene raggiunta la massa critica di imprese necessaria per la sua attuazione.

L'adozione dell'innovazione tecnologica ha seguito finora un percorso incrementale: la diffusione a livello di sistema di tecnologie di processo innovative viene infatti limitata dalla suddivisione dell'intero processo produttivo in fasi distinte e dall'elevato livello di specificità delle competenze tecniche di ciascun operatore di fase.

Il ruolo strategico dell'adozione di innovazioni tecnologiche a livello di sistema consiste nella possibilità di supporto che queste, in particolar modo le ICT, potrebbero fornire alle strategie di differenziazione dell'offerta ottimizzando il ciclo produttivo, riducendo il tempo di risposta agli ordini, consentendo una programmazione più affidabile delle lavorazioni e dunque delle consegne. L'adozione strategica di tecnologie e innovazioni nel campo dell'informatica e della comunicazione a supporto della gestione di tali processi presenta infatti delle grosse potenzialità in termini di coordinamento delle attività interne all'area, andando a migliorare le capacità del distretto in termini di risposta agli stimoli provenienti dai mercati, di aggiustamento ai cambiamenti, di creazione e riproduzione di conoscenza e di *know-how* imposta da un mercato in crescente espansione. L'assenza di significative barriere all'entrata ha infatti provocato

l'ingresso progressivo di Paesi a minor costo della manodopera (Grecia, Turchia, Sud-Est Asiatico) e di Paesi produttori appartenenti all'area dei Paesi in via di sviluppo, spostando sempre più pericolosamente la competizione sul prezzo.

7.2 La metodologia dell'indagine

Oggetto di questa parte della ricerca è il settore dei servizi ad alto contenuto tecnologico rivolti alle imprese dell'area pratese, e in modo complementare quella parte del settore tessile rappresentativa della domanda di nuove tecnologie delle ICT.¹

Il lavoro è iniziato con lo studio del materiale relativo all'industria tessile pratese: da approfondimenti riguardanti la struttura della filiera e la divisione del lavoro tra le imprese specializzate che ne fanno parte, si è cercato di ricostruire i flussi di informazione che legano i vari attori del sistema, allo scopo di identificare le aree critiche in cui l'implementazione di tecnologie volte a razionalizzare ed ottimizzare tali flussi potrebbe generare valore aggiunto per l'intero sistema.

Parallelamente si è proceduto all'analisi del primo progetto di telematica implementato nell'area nei primi anni Ottanta (SPRINT: Sistema Prato Innovazione Tecnologica). Tale indagine è stata volta all'individuazione delle cause e delle circostanze che impedirono la diffusione delle applicazioni telematiche nell'area, ed a verificare se tali fattori critici, prevalentemente di natura culturale, possano tutt'oggi impedire la diffusione delle nuove tecnologie della comunicazione.

Per questo sono state effettuate 6 interviste aperte a testimoni privilegiati (associazioni di rappresentanza ed enti collettivi; centri di ricerca presenti sul territorio; imprenditori tessili).² Sono state inoltre intervistate 10 imprese appartenenti alla divisione 72 della classificazione Istat (1991a). Abbiamo inoltre considerato i risultati delle elaborazioni delle interviste svolte nella Provincia. Sono stati infine selezionati 10 nominativi di imprese situate a vari livelli della filiera del tessile, delle quali è stata analizzata la domanda di nuove tecnologie sulla base di criteri puramente qualitativi, data la ristrettezza del campione in esame.³

Il questionario non strutturato di indagine che è stato somministrato alle imprese rappresentative dell'offerta e della domanda di tecnologie ICT nell'area ha l'obiettivo di rilevare da un lato quali tecnologie ed applicazioni vengono maggiormente sviluppate e prodotte per le imprese dell'area di Prato, e dall'altro le tipologie di imprese utilizzatrici, le aree critiche d'im-

presa in cui le innovazioni tecnologiche vengono implementate e l'intensità del loro utilizzo (in termini di spese per investimenti in informatica, spese per R&S, ecc.). Vi è da aggiungere che le interpretazioni e le conclusioni che dall'indagine sono state tratte non hanno una valenza tale da poter essere ricondotte all'intero universo delle imprese dell'area, ma costituiscono espressione delle esigenze di quella parte della comunità pratese maggiormente disposta al confronto sul tema degli investimenti in innovazione tecnologica.

7.3 Caratteristiche attuali della struttura produttiva

Il distretto pratese si presenta come un'area territoriale ristretta di cui fanno parte imprese specializzate in una o poche fasi del tipico processo di lavorazione dei tessuti: le caratteristiche fondamentali delle imprese dell'area sono la piccola dimensione e la loro estrema numerosità.

Secondo i dati Infocamere del IV trimestre 2000, elaborati su Stock View, nella provincia di Prato sono infatti presenti 5.028 imprese appartenenti al settore tessile (il 57,4% del totale del settore manifatturiero), con un numero di addetti pari a 13.143.

Il bacino pratese rappresenta la maggior concentrazione dell'industria tessile in Italia. Nel modello tradizionale gran parte del lavoro manifatturiero è svolto da imprese cosiddette "terziste" (ossia subfornitrici) delle imprese terminali: fra i terzisti, molti sono artigiani, che operano nelle fasi produttive più a monte nella filiera – in particolare, nella tessitura –, altri sono piccole imprese industriali che operano nelle fasi a maggior valore aggiunto, ossia filatura, orditura, tintoria e rifinitura.

Il fatto che l'attività commerciale, la progettazione dei nuovi prodotti e l'organizzazione della produzione sia assunta da 772 aziende finali giuridicamente distinte – intermediari del commercio di prodotti tessili, detti *im pannatori* –, che sulla base di campionari acquisiscono gli ordini e realizzano il prodotto ricorrendo ad una fascia ben più ampia di imprese industriali ed artigiane subfornitrici, dà un'idea di come la flessibilità, la versatilità e la qualità, che costituiscono i punti di forza dell'intero sistema, siano fortemente dipendenti dal fitto intreccio di comunicazioni fra i vari attori che ne fanno parte.

L'attività di produzione ed i rapporti delle imprese della filiera con il mercato di sbocco vengono coordinati, oltre che da intermediari del commercio di prodotti tessili, anche da lanifici

"incompleti": queste imprese dunque mantengono un minimo di capacità produttiva al proprio interno.

I lanifici pratesi svolgono un'importante funzione nell'ambito del mercato finale, in quanto coordinano il processo produttivo anche attraverso attività di progettazione del prodotto insieme al cliente, definizione della filiera dei subfornitori, acquisizione e consegna delle materie prime alle imprese terziste per le successive lavorazioni, controllo dell'avanzamento dell'ordine e della qualità del prodotto. In questo modo il processo produttivo è permeato da un'organizzazione informale dei flussi di informazione basata sulla conoscenza personale e sull'infrastruttura territoriale, che ne aumenta i gradi di flessibilità e le prestazioni in termini di qualità del prodotto e di servizio al cliente.

In particolare, l'organizzazione della produzione è strutturata esclusivamente attraverso relazioni informali e contatti faccia a faccia tra lanifici e terzisti: ogni impresa finale fa fronte alle variazioni quantitative della domanda intrattenendo rapporti di mercato (di fase) con una rete piuttosto ampia di subfornitori occasionali, mentre intrattiene rapporti duraturi con una cerchia ristretta di subfornitori più stabili che garantiscano un certo livello di qualità, rapidità, puntualità, consulenza nella progettazione del prodotto (Bellandi, 1994).

La crisi della domanda di lana cardata degli anni Ottanta e lo spostamento delle tendenze moda verso prodotti più innovativi determina un mutamento di direzione nelle strategie di prodotto/mercato delle imprese finali del distretto, ed al tempo stesso una minaccia per la competitività e a volte la stessa esistenza delle imprese dell'area, in particolar modo per le imprese artigiane situate più a monte nella filiera. La tendenza al decentramento produttivo di tali fasi in Paesi a basso costo della manodopera e l'adozione di strategie di diversificazione della produzione ed innalzamento degli standard qualitativi – con particolare riferimento al servizio al cliente – tendono ad alterare i caratteri di omogeneità tra le imprese dell'area. A differenza che in passato, il distretto tessile lavora molto oggi su prodotti misti (le fibre di lana vengono mescolate ad altre fibre naturali o sintetiche, il cardato è ora in prevalenza da lana nuova), ed alcune fasi prima dedicate alle lavorazioni tradizionali (tessitura, maglieria, rifinitura) adesso lavorano su materiali innovativi, come tessuti in microfibre, stampati, tessuto non tessuto o tessili tecnici. Dal punto di vista dell'organizzazione interna della produzione – dal momento che alcune di queste lavorazioni richiedono macchinari e competenze specifiche

nelle fasi finali della filiera (filatura, nobilitazione) dove si concentra gran parte del valore aggiunto al prodotto soprattutto in termini qualitativi, mentre le lavorazioni più generiche possono essere sottoposte a fasi con un minore livello di specificità – si è determinata una tendenza all'integrazione delle fasi più innovative da parte delle imprese finali, e la creazione tra queste di reti di rapporti più o meno formali ma comunque stabili e selettivi. Un elevato livello di qualità richiede standardizzazione delle procedure e velocizzazione nella circolazione delle informazioni: questa sembra essere la causa della tendenza all'integrazione verticale da parte delle imprese finali più innovative.

Le strategie orientate alla differenziazione dell'offerta ed all'innalzamento della qualità media del prodotto hanno dunque modificato la struttura della divisione del lavoro nell'area, determinando il costituirsi di legami più stabili tra imprese finali ed imprese subfornitrici, essenzialmente legati alla necessità di soddisfare standard qualitativi altamente personalizzati per ogni committente.

La ripetitività delle transazioni nel tempo e l'esistenza di rapporti di scambio *abituali* tra imprese finali e imprese di fase dotate di particolari macchinari e competenze tecniche specifiche ha comportato dunque l'instaurarsi di codici di comunicazione comuni e di una maggiore standardizzazione delle procedure, tali da configurare delle vere e proprie reti di imprese di frequente anche giuridicamente correlate.

Le strategie messe in atto dalle aziende locali per superare la crisi del cardato hanno dunque ridotto l'omogeneità delle imprese finali: queste possono classificarsi come la risultante di quattro strategie tipiche.

Imprese tradizionali. Si tratta dei produttori che, puntando su competenze tradizionali, continuano a rivolgersi a mercati di nicchia di tessuti filati e cardati di qualità medio-bassa, in cui la competizione è prevalentemente basata sul prezzo. Queste imprese continuano a produrre appoggiandosi alle reti tradizionali di subfornitura ed utilizzano, nei rapporti con le imprese terziste, le modalità di comunicazione e di circolazione delle informazioni di natura informale tipiche del distretto industriale pratese.

Imprese innovatrici. Si tratta di produttori specializzati in tessuti nuovi per l'area, che hanno ampliato la gamma introducendo un elevato contenuto moda, miglioramenti nella qualità del servizio alla clientela in termini di rapidità, puntualità ed affidabilità qualitativa della consegna dell'ordine: come abbia-

mo visto, queste imprese tendono a stabilizzare i rapporti con le imprese terziste di fase per ottenere maggiore flessibilità qualitativa, ed inoltre dipendono in modo sempre più forte dagli intermediari visto l'enorme allargamento verso l'estero dei mercati di sbocco. Tali imprese sono particolarmente propense alla realizzazione di investimenti per innovazioni di prodotto e di processo produttivo.

Imprese diversificatrici. Si tratta di produttori che hanno diversificato totalmente la propria offerta fino ad uscire, talvolta, dalle produzioni tradizionali del distretto: esse si focalizzano su un determinato segmento di clientela e cercano di soddisfare con elevati standard qualitativi tutte le esigenze del cliente riguardo al ciclo produttivo, in particolar modo attraverso la stabilizzazione delle relazioni con le imprese di fase (attraverso rapporti di squadra) e con la clientela.

Imprese imitatrici. Sono la categoria tutt'oggi più diffusa, che lavora su imitazione delle strategie di prodotto poste in essere dalle altre categorie di imprese: a differenza delle imprese innovatrici, tuttavia, la loro gamma di prodotti è più ampia ma di qualità nettamente inferiore, ed offrono scarsi servizi alla clientela.

Parallelamente all'adozione di nuove strategie di produzione, le imprese finali iniziano a differenziarsi adottando nuove forme di organizzazione della produzione.

Mentre le imprese più tradizionali, con l'obiettivo di innalzare il livello di qualità intrinseca dei propri prodotti, mantengono legami sempre più stabili con i propri subfornitori – facendo dunque sempre meno ricorso a subfornitori occasionali nei mercati di fase –, le imprese diversificatrici tendono addirittura a consolidare tali rapporti, attraverso l'integrazione verticale realizzata con la costituzione di gruppi di imprese.

Se inizialmente un eccesso di integrazione poteva danneggiare la flessibilità del sistema, specializzato nella produzione di un singolo tipo di semilavorato, di qualità medio-bassa, innalzando adesso gli standard di qualità ed accentuando la diversificazione, le imprese tendono a consolidarsi, data l'enorme quantità di flussi di informazione da gestire per ogni singolo ciclo produttivo, in particolar modo nelle fasi a maggior valore aggiunto, realizzando in questo modo importanti guadagni in termini di scala e di varietà.

Per quanto riguarda le imprese finali più innovative, queste tendono addirittura ad *affrancarsi* dal modello distrettuale, gestendo, *in toto* o attraverso imprese partecipate, l'intero processo produttivo: integrando sempre più a monte nella filiera, queste imprese avvertono un maggiore bisogno di investimenti

in tecnologie dell'informazione e della comunicazione che permettano loro di adottare forme di gestione nuove rispetto alla tradizione dell'area. Occorre sottolineare che le imprese di cui si parla, molto poche di numero, sono tuttavia già sul "confine" di appartenenza al distretto pratese (come esse stesse dichiarano), in quanto spesso presentano un numero di unità locali maggiore rispetto alla media dell'area, e dislocate in varie parti del mondo.

7.4 I processi innovativi

In relazione alla struttura del sistema tessile appena delineata, i processi innovativi hanno fino adesso assunto la forma del cambiamento del *mix* produttivo, spostandosi verso prodotti non tradizionali, altamente personalizzati e dunque collocabili in fasce qualitative medio-alte.

Dal punto di vista tecnologico possono distinguersi quattro categorie di innovazioni: automazione di macchina, automazione di processo, automazione di impresa, integrazione di sistema (Ciappei-Mazzetti, 1996).

L'automazione dei macchinari attraverso l'introduzione di microprocessori che automatizzano alcune fasi – filatura, tessitura, dosaggio dei coloranti – è una tipologia di innovazione già largamente applicata a Prato (Ciriec-Provincia di Prato, 2000), parallelamente all'adozione di strategie di differenziazione e spostamento verso segmenti di mercato di qualità medio-alta. Si è tuttavia osservato anche che alla introduzione di tale cambiamento tecnologico non è corrisposto un innalzamento delle spese in R&S da parte delle imprese; i risultati emersi dalle interviste realizzate nel corso di questa ricerca portano a concludere che tali innovazioni in tecnologia produttiva siano state introdotte attraverso l'acquisto di macchinari da imprese esterne all'area pratese, dunque che siano state introdotte dall'esterno le tecnologie e le competenze informatiche necessarie. L'innovazione tecnologica in termini di automazione di processo ha incontrato un limite di applicabilità nel frazionamento del tessuto produttivo. Il collegamento tra macchinari distinti che realizzano dei processi in maniera coordinata si è mostrato molto difficile da realizzare in un contesto, come quello delle imprese di fase, caratterizzato da competenze altamente specifiche e frammentate fra un numero elevato di imprese in concorrenza fra loro. Il fatto che la spinta principale alla innovazione all'interno del distretto venga offerta proprio dalla competizione tra gli operatori di fase all'interno di ogni singolo stadio in cui è sud-

diviso il ciclo produttivo, sulla base della forte professionalità tecnica di questi operatori, determina un'adozione dell'innovazione di tipo incrementale, piuttosto che radicale (Ciborra-Lanzara, 1994). Inoltre, i dati confermano che solo pochi lanifici a Prato hanno introdotto sistemi automatici di movimentazione, stoccaggio e prelievamento dei materiali,⁴ e dalle interviste realizzate queste risultano essere le imprese più innovative e maggiormente integrate.

La conclusione che si può trarre è che le dinamiche di adozione dell'innovazione seguano una dinamica di tipo incrementale, e vengano implementate in "sottosistemi" dell'intero sistema tessile, ossia da reti più o meno formali di imprese trasversali rispetto alla totalità degli operatori del distretto.

Ciò che a Prato non si è realizzato, neanche nelle aziende maggiormente integrate e con le strategie più innovative, è l'adozione di innovazioni che, oltre ad automatizzare le varie funzioni dell'impresa, riescano ad integrare le informazioni a disposizione attraverso l'uso di dispositivi informatici. L'innovazione tecnologica a Prato può dunque essere considerata una innovazione di alcuni processi e di alcune macchine: salvo esperienze isolate l'innovazione di sistema è ancora un obiettivo ben lontano, data anche la frammentazione di aziende con livelli diversi di conoscenza tecnologica ed autonomia imprenditoriale.

Questa frammentazione informativa è sempre stata percepita come un limite per le prospettive dell'intero sistema. In particolare modo per le reti di aziende unificate da una guida strategica e per i gruppi formali, la disponibilità, tempestività e qualità dell'informazione costituiscono un obiettivo primario; anche per una realtà frammentata ed eterogenea come quella di Prato, un sistema informativo di area rappresenta un fattore strategico di competitività.⁵

Un'analisi dell'intensità dei flussi di informazione e dei fabbisogni di comunicazione tra gli operatori del distretto evidenzia i punti critici intorno ai quali dovrebbe realizzarsi una maggiore integrazione a livello di sistema: le imprese finali rivestono infatti un ruolo cruciale nel controllare le diverse fasi del processo produttivo, agendo da filtro tra i fornitori di materie prime e i produttori, ed ancora tra produttori e mercati, centralizzando così l'informazione per poi redistribirla.

L'ottimizzazione del coordinamento delle attività di subfornitura richiede, in particolare, due importanti fattori: la conoscenza in tempo reale, da parte dell'impresa terminale, dei carichi di lavoro (e dunque delle capacità produttive disponibili) delle imprese di fase, per una corretta impostazione della pro-

grammazione della produzione ed il diffondersi di informazioni tecniche e di mercato specifiche lungo la filiera, ed in particolar modo tra l'impresa finale ed i terzisti. Un'area critica nella quale le imprese finali hanno assoluto bisogno di informazione è il processo produttivo, che nel caso dell'offerta di subfornitura tessile pratese si colloca tra l'offerta di materie prime e le vendite nei differenti mercati. In questo campo, l'informazione cruciale è rappresentata, soprattutto per le imprese tradizionali, nel sapere quali macchinari sono disponibili in un dato momento per fare un dato tipo di lavorazione richiesta dal cliente e, spesso, altamente personalizzata. Pertanto emerge il bisogno di avere un quadro completo dell'intera logistica del sistema o, al limite, di una data fase del sistema su cui l'impresa esercita il controllo: questa necessità, se non soddisfatta in modo efficiente, rischia di compromettere la capacità di coordinamento dello stadio di commercializzazione e consegna.

La complessità del sistema e la pluralità di operatori che agiscono a differenti livelli gerarchici (il livello superiore è costituito, abbiamo detto, dalle imprese finali che esercitano il controllo su migliaia di fornitori e produttori di semilavorati) implica la necessità di un controllo strategico dei flussi di informazione che lo costituiscono.

L'integrazione di sistema potrebbe realizzarsi attraverso l'implementazione in aziende giuridicamente distinte di tecnologie ICT, che le rendano logisticamente e produttivamente collegate. La rapidità nell'esecuzione degli ordini può essere ottimizzata con procedure *just in time* che coinvolgano tutte le imprese tra le quali intercorrono relazioni di fornitura o subfornitura: un unico sistema ICT potrebbe seguire il percorso che la "pezza" di tessuto effettua nei suoi spostamenti tra le varie imprese della filiera, tagliando i tempi di magazzino ed ottimizzando il funzionamento della filiera di imprese in relazione agli intervalli di tempo che intercorrono tra le varie commesse.

Il dibattito che sin dagli anni Ottanta si è sviluppato a Prato riguardo alla possibilità di implementazione di una rete telematica capace di integrare i singoli elementi del sistema – consentendo dunque il monitoraggio in tempo reale dell'intero processo e dei servizi correlati, e dunque la disponibilità di meccanismi di controllo e di informazione sul sistema necessari per ottimizzarne il funzionamento – ha sempre posto in risalto la necessità di affrontare collettivamente il problema.

Dunque, se l'azione deve essere effettuata nella scala più

ampia possibile, attraverso una convergenza negli investimenti delle imprese verso un mezzo di comunicazione che coinvolga il maggior numero di operatori possibile – la cosiddetta massa critica di utenti che, una volta raggiunta, genera valore a tassi esponenziali –, la conclusione più immediata, viste le caratteristiche del sistema, è quella di promuoverla attraverso una pressione esercitata da associazioni ed enti collettivi che forniscano *know how* tecnico e manageriale. Tuttavia, anche se molti sforzi sono stati fatti in questa direzione, è importante sottolineare l'esistenza di problemi oggettivi che sono stati incontrati e che tuttora si incontrano alla introduzione delle tecnologie ICT a supporto dell'attività industriale tessile dell'area.

L'estrema diversità e complessità dei bisogni di informazione degli operatori tessili può difficilmente essere gestita attraverso un'unica tecnologia che coordini i flussi di informazione in modo indifferenziato. Prima di tutto, l'impresa finale, che ovviamente ha bisogno di maggiore informazione rispetto alle altre, è l'unico operatore del sistema ad avere visibilità del mercato. Il lanificio avrebbe pertanto bisogno di razionalizzare il proprio accesso all'informazione a livello di offerta delle materie prime e dal lato del mercato consentendo l'accesso a banche dati entro l'area o fuori da essa, fornendo così informazioni strutturate e dunque maggiori conoscenze, sui mercati e sulle offerte di fornitura.

Allo stesso modo queste imprese avrebbero maggiori possibilità di rendere visibili i propri campionari, e pertanto di acquisire nuove committenze, gestendo in modo più efficace i rapporti con i propri clienti. Normalmente le imprese finali acquisiscono ed erogano questo tipo di informazione tramite contatti *faccia a faccia*: se da un lato questa è una condizione essenziale per una valutazione della qualità del prodotto – "la mano" –, dall'altro viene sempre preferita in quanto serve a migliorare il servizio al cliente nelle fasi di progettazione del prodotto e di controllo di rispondenza agli standard qualitativi richiesti.

7.5 Le barriere all'informazione

Un fattore che va considerato nell'analisi dei motivi per i quali l'introduzione della telematica e di tecnologie ICT come strumento di coordinamento del sistema tessile di Prato incontri notevoli frizioni è che l'estensione dei flussi informativi a tutti i livelli del sistema e la razionalizzazione nella loro gestione – dunque in generale una maggiore trasparenza delle informazioni sul mer-

cato interno e sui mercati di sbocco – andrebbero a modificare gerarchie ed interessi economici che hanno profonde radici storiche, e che determinano l'unicità del distretto pratese.

Si evidenzia infatti, all'interno del sistema di relazioni tra le imprese dell'area, sostanzialmente rimasto immutato nella sua struttura fondamentale, una forte discontinuità nei flussi di informazione tra le imprese; mentre le informazioni di tipo tecnico-produttivo e tecnologico circolano abbastanza liberamente tra le varie imprese, le informazioni sul mercato, sui clienti, su eventuali canali privilegiati, informazioni strategiche per imprese finali, impannatori, agenti e rappresentanti, non circolano o circolano in minima parte (Antonelli, 1988).

L'ampliamento dei mercati di sbocco su scala sempre più globale richiede la presenza di ulteriori intermediari, rappresentanti ed agenti plurimandatari che regolano il flusso di informazioni proveniente soprattutto dai mercati esteri da e verso le imprese finali, agendo da "filtro" rilasciando e/o trattenendo informazioni sulla domanda secondo gli obiettivi concorrenziali del distretto.

L'elevato numero di impannatori e la forte concorrenza tra le imprese finali – soprattutto tra le più innovative – determina una situazione in cui il controllo delle informazioni costituisce una fonte di vantaggio strategico, necessario ad evitare che la competizione si sposti sul prezzo.

Artigiani e piccole imprese industriali operanti nei mercati di fase, pur rappresentando gli operatori largamente più consistenti dal punto di vista numerico, subiscono dunque un'importante asimmetria informativa: essi non hanno visibilità del mercato finale, anche se le loro varie attività, nonché gli investimenti effettuati, dipendono in misura preponderante da esso. La stabilità e la ripetitività dei legami e delle relazioni di tipo personale, oltre che professionale, tra gli operatori dell'area abbassa notevolmente i costi di transazione nei mercati di fase, e pertanto consentono, secondo la letteratura economica sull'argomento, la costituzione di legami di fiducia che scoraggiando comportamenti opportunistici garantiscono la flessibilità dell'intero sistema.

Tuttavia dalle interviste effettuate è emersa, in modo molto incisivo, una certa consistenza di atteggiamenti opportunistici volti a mantenere le asimmetrie informative tra le varie imprese della filiera, ed in particolare tra i lanifici ed i loro subfornitori. Queste non sono pienamente visibili da un operatore esterno: quando, ad esempio, un cliente effettua un ordine sulla base di un campionario o attraverso una precedente attività di co-pro-

gettazione con l'impresa finale, potrà avere in tempi rapidi un prodotto altamente personalizzato e la garanzia dello standard qualitativo richiesto.

Tuttavia il processo produttivo che porta al semilavorato non si svolge con piena linearità; data l'elevata specializzazione delle imprese subfornitrici ed i rapporti di conoscenza personale che legano gli imprenditori, di norma vengono presi dei contatti telefonici per accertarsi della disponibilità di determinati macchinari, per definire i tempi di consegna delle materie prime, per pattuire le tariffe in relazione agli standard qualitativi richiesti. Secondo i terzisti, spesso i committenti tentano di strappare margini di profitto contestando la qualità del prodotto reso, occultano i tempi di consegna delle materie prime, non danno informazioni sui carichi di lavoro non consentendo una utilizzazione efficiente degli impianti, e non danno accesso ad altre informazioni sulla domanda, rilevanti per una corretta pianificazione della produzione e della logistica. Il problema dell'innovazione tecnologica diviene in questo modo estremamente critico, in quanto la decisione di compiere investimenti in tecnologie ICT che permettano l'integrazione della filiera spetta a soggetti che non hanno accesso alle informazioni sul mercato, sulle prospettive della domanda. Le informazioni sul mercato divengono dunque informazioni "non condivisibili" e costituiscono l'elemento principale, in base al quale i singoli impannatori e lanifici difendono i loro spazi di mercato rispetto ai concorrenti dell'area e coordinano l'intero processo produttivo.

L'accesso ad una informazione tempestiva e precisa sulle tendenze del mercato, sull'andamento della domanda, sull'entità degli ordini consentirebbe peraltro alle piccole imprese industriali subfornitrici una maggiore stabilità nella propria attività interna ed una ottimizzazione del bilanciamento tra domanda e offerta di lavorazioni nel processo produttivo, di conseguenza un minore impatto negativo nei periodi di calo della domanda.

Questo può essere considerato uno dei motivi per cui molte imprese finali, ed in particolar modo le più innovative, hanno preferito integrare più o meno formalmente le imprese subfornitrici che operano nelle fasi a maggior valore aggiunto; si tratta di imprese con una produzione molto diversificata ed innovativa rispetto allo standard dell'area, ed altamente competitive rispetto alle altre nei mercati interni. Il mutamento nell'organizzazione della produzione può spiegarsi dunque con la necessità di proteggersi da imitazioni – vi è infatti una forte concorrenza tra le

imprese finali all'interno del sistema –; il valore aggiunto del tessile pratese è dato dalle competenze tecniche particolari richieste nelle fasi finali della filiera, e pertanto la formalizzazione dei rapporti, spesso esclusivi, rappresenta un ulteriore tentativo di proteggere l'informazione rilevante.

Le imprese situate a monte della filiera, le più numerose nel contesto del tessile pratese, sono prevalentemente imprese artigiane. In particolare, secondo i dati della Confartigianato Prato, su 6.000 imprese artigiane presenti in provincia di Prato e nell'area di Campi Bisenzio, circa 3.000 operano nel tessile e sono aziende di fase nei comparti maglieria e tessile tradizionale.

Si tratta di un comparto molto frammentato – la media è infatti di 2,5 addetti e di un telaio per azienda – che non ha esperienze di confronto diretto con il mercato: lavorando in conto terzi nelle fasi iniziali di produzione del tessuto – filatura, roccatura, aspatatura, ecc. – il livello di specializzazione di queste aziende è alto, ma presentano un'ampia sostituibilità sul mercato, dato il loro consistente numero.

Le imprese artigiane hanno dunque da sempre costituito il fulcro della flessibilità del sistema pratese nei confronti del mercato finale, e proprio per questo motivo le strategie messe in atto hanno avuto origine dall'adattamento e adeguamento alle esigenze particolari della committenza – imprese finali e loro clienti –, prevalentemente in termini di tempi di esecuzione degli ordini.

Le asimmetrie informative nei confronti di queste imprese sono notevolmente accentuate: l'esperienza di fase è limitata all'esecuzione della lavorazione e non viene avvertito il divenire della domanda, molto spesso non si conosce il ciclo di lavorazione successivo che il tessuto subirà, né il tipo di ordine di cui fa parte. Come conseguenza, vi è una modestissima richiesta di informazione da parte delle imprese artigiane pratesi, e si rilevano modesti livelli di investimenti in R&S per mancanza di cultura legata all'innovazione. I rapporti commerciali con i committenti non sono diretti – le tariffe vengono basate su riferimenti di costo attraverso rapporti di tipo sindacale –, l'implementazione di tecnologie di integrazione di sistema appare dunque del tutto sovradimensionata rispetto alle esigenze ed ai flussi quantitativi di informazione relativa all'attività artigianale. La telematica potrebbe tuttavia guidare queste imprese verso processi di aggregazione – soprattutto in termini di scala e di investimenti – che consentirebbero un aumento del potere contrattuale; si sono tuttavia finora incontrate delle difficoltà – legate soprattutto alla dimensione delle aziende – nel raggiungere la

massa critica necessaria a valorizzare la rete di relazioni che ne coordina il funzionamento, nel reperimento di risorse finanziarie, nell'adeguamento culturale e professionale di un settore che incontra seri problemi di ricambio generazionale.

La leva della flessibilità, variabile competitiva fondamentale per le imprese dell'area di Prato, è da sempre stata mantenuta attraverso un appiattimento nei confronti del mercato ed un accentuarsi delle asimmetrie informative accompagnato da una riduzione dei flussi di comunicazione, più evidente man mano che si va a monte della filiera.

Una riorganizzazione dei ruoli e delle funzioni al fine di integrare il ciclo produttivo si scontrerebbe dunque con un sistema di imprese caratterizzato da professionalità diverse, asimmetrie informative e forme di integrazione complementari tra le diverse fasi e lavorazioni. La via più probabile per le imprese artigiane di raggiungere un certo livello di economie di scala resta dunque quella della dipendenza da aziende collocate in altre fasi del ciclo produttivo.

7.6 Innovazione tecnologica a supporto delle relazioni industriali: il progetto SPRINT

Il quadro delle relazioni fra gli attori del sistema produttivo pratese presenta dunque delle caratteristiche non del tutto lineari: esiste un insieme di “compromessi” e di relazioni non istituzionalizzate che consente il continuo adattamento alle strategie di mercato, e più in generale alle problematiche imposte dallo sviluppo. Considerando il modello distrettuale, è comunque il sistema di imprese ad essere il vero soggetto dell'innovazione (si pensi alla collaborazione involontaria di diverse imprese, collocate per fase): i processi innovativi dovrebbero dunque chiamare in causa comportamenti e politiche congiunte da parte di soggetti con interessi diversi.

La standardizzazione della qualità verso fasce alte del mercato, ad esempio, non può essere conseguita solo in una o due fasi del ciclo produttivo: le fasi più a valle – prevalentemente la nobilitazione – sono sicuramente quelle che influenzano maggiormente l'accettabilità del prodotto da parte del mercato, ma la loro efficacia è comunque condizionata da come vengono svolte le fasi più a monte.

Il problema fin qui emerso è quello di un'accentuata differenziazione culturale e di interessi sul territorio: a causa della dislocazione asimmetrica delle informazioni strategiche e delle capacità di interpretazione di esse non è forse del tutto attuabile con

successo un efficace dialogo per via informatica tra i diversi soggetti, che miri alla redistribuzione dell'informazione e dunque del potere di mercato; si tratta infatti di una condizione strutturale che presiede al funzionamento del sistema. Il vantaggio della telematizzazione è dunque quello di rappresentare un sistema di imprese, rispetto al committente, come un unico interlocutore affidabile e flessibile.

Sulla base di questi presupposti potrebbero poi innestarsi dei processi di adozione di tecnologie che migliorino il rapporto con il cliente in termini di qualità del servizio (*Customer Relationship Management*, soluzioni di logistica integrata) e, attraverso una condivisione delle informazioni rilevanti su scala sempre più ampia, una maggiore redistribuzione del potere di mercato.

Se il primo passo da farsi in tal senso è quello dell'automazione di sistema (che consenta un costante monitoraggio del processo produttivo frammentato tra aziende giuridicamente ed economicamente distinte), vi sono dei grossi problemi, connessi alla struttura delle relazioni interne al sistema, nel costruire connessioni telematiche e dunque formalizzate tra le varie imprese che lo compongono. Un tentativo in tal senso era stato effettuato attraverso l'intervento ENEA a Prato negli anni Ottanta: a partire da una ricerca affidata alla società Reseau, si mirava a costruire un sistema telematico che, attraverso due progetti specifici (Telematica ed Infratecnologia) allargasse le possibilità di interazione fra committenti e terzisti, realizzando attraverso strumenti telematici una integrazione dei flussi di comunicazione dal punto di vista tecnico, organizzativo ed economico (NOMISMA-ENEA, 1991).

L'iniziativa parte con la costituzione dell'associazione SPRINT (Sistema Prato Innovazione Tecnologica), nel maggio 1983. SPRINT nasce come associazione di Enti pubblici e privati, locali e non: fra i soci, tutte le più importanti istituzioni economiche ed amministrative locali: ENEA – promotrice del progetto –, Stet-Sip, banche con filiali a Prato, Regione Toscana, Camera di Commercio di Firenze. La soluzione tecnologica prevista, secondo un orientamento che era emerso sin dal principio delle ricerche effettuate da Reseau, era quella di un sistema Videotel che mettesse in collegamento circa 450 terminali (400 presso le imprese utenti e 50 presso i “fornitori di informazioni”). La ricerca condotta da Reseau aveva messo in luce infatti un sistema di regole e di relazioni ormai consolidate nel tempo, che pur consentendo livelli di efficienza complessiva del sistema, richiedeva un elevato dispendio di risorse ed una organiz-

zazione delle informazioni non del tutto trasparente. Le sinergie instaurate tra ENEA e Stet-Sip per la creazione di un servizio di smistamento delle informazioni con il supporto della telematica e l'integrazione dei servizi Videotex e Videotel avrebbero consentito di ottimizzare le risorse dell'intera area, agendo come meccanismo di coordinamento e di stimolo verso iniziative innovative.

Il progetto Telematica a base territoriale, denominato Sprintel, mirava alla realizzazione di vari servizi alle imprese: innanzi tutto il collegamento a “fornitori di informazioni” – Comune di Prato, Unione Industriale, Cassa di Risparmio di Prato, le due confederazioni artigiane, ecc. –, che già da tempo fornivano servizi informativi gestionali: informazione ed assistenza su problemi tributari e doganali, servizi di elaborazione paghe, di contabilità. Con Sprintel si intendeva favorire la crescita delle capacità di elaborazione dei fornitori di informazioni attraverso il collegamento telematico fra il centro EDP di SPRINT ed i centri di elaborazione dei fornitori di informazione; pertanto SPRINT promosse l'installazione di una rete di terminali Videotel presso aziende industriali ed artigiane pratesi e presso i fornitori di informazioni, in particolar modo l'Unione Industriale Pratese.

I terminali pertanto collegavano gli utenti al centro EDP di SPRINT, ai fornitori di informazioni e alla rete Videotel nazionale, per consentire loro di accedere a varie applicazioni: tra le più importanti, vi erano sicuramente i servizi informativi per il controllo dello stato di avanzamento della produzione, che avrebbero consentito la verifica del livello delle fasi produttive in cui in un dato momento poteva trovarsi una singola “pezza”, calcolandone necessità, disponibilità, costi (Mathis, 1988; Valentini, 1989). Il controllo non sarebbe avvenuto in modo automatizzato – non si trattava di comunicazione in tempo reale tra *computers* –, ma attraverso degli “aggiornamenti”, comunicati dal personale della produzione al personale dell'amministrazione tramite Videotel.

Dopo la costituzione di SPRINT, e parallelamente alle iniziative riferite al progetto Telematica, prende il via il progetto Infratecnologia: la parte infratecnologica di SPRINT era costituita da un insieme di iniziative che di volta in volta andavano ad incidere su fasi diverse del ciclo produttivo e quindi su operatori diversi, data la struttura del sistema pratese. In questo contesto non era possibile attivare un progetto globale come per Telematica, ma si è dato luogo ad un insieme di sottoprogetti: automazione di telaio (artigiani), CAD tessile per la predisposi-

zione dei campionari delle imprese finali, gestione del colore in tintoria, robotizzazione in filatura a pettine, ecc. In numero limitato erano poi state predisposte delle applicazioni per la gestione del magazzino a livello delle imprese terminali, applicazioni per la gestione clienti – ordini, pagamenti, fatturazione –, applicazioni per il controllo di gestione, collegamenti a banche dati sull'offerta e la domanda di lavorazioni e prodotti tessili, allo scopo di incentivare l'utilizzo di un'infrastruttura che avrebbe potenziato le sinergie in forme di collaborazione già consolidate nel distretto.

I criteri su cui si basava il progetto comunque miravano allo scopo di creare servizi nuovi come forma e contenuto, ma contemporaneamente mantenere la continuità dei rapporti interpersonali tra gli operatori. Molto innovative, per quel periodo, furono le proposte di servizi di messaggiera con il supporto della rete Videotel, per lo scambio di informazioni tra imprese pratesi e fra queste e realtà esterne attraverso sistemi EDI (Electronic Data Interchange) che consentissero lo scambio in rete di documenti fra committenti e terzisti.

Infine furono progettati servizi più propriamente rivolti alle transazioni, come Pratel – una Borsa telematica per le subforniture – e Viatel – una piattaforma di scambio di informazioni sulla disponibilità di mezzi per l'autotrasporto merci.

Come si vede da questa descrizione, le proposte tecnologiche innovative che a metà degli anni Ottanta vennero fatte alle imprese pratesi erano già di grande portata, e nonostante che molte imprese finali e terziste abbiano introdotto tecnologie informatiche volte alla gestione delle applicazioni amministrative e contabili, ma soprattutto applicazioni di controllo dell'avanzamento della produzione con funzioni di coordinamento dei mercati di fase, esse non hanno mai deciso di mettere in rete le proprie operazioni per assicurarsi una gestione automatizzata dei processi, del magazzino, dei clienti, sistemi CAD per il tessile. L'intervento doveva aumentare l'efficienza del sistema, diminuendo le imperfezioni dei mercati locali di fase: le singole imprese terminali avrebbero potuto aumentare la flessibilità delle produzioni grazie all'allargamento delle informazioni sulla disponibilità di capacità produttive specifiche fra i terzisti, mentre questi ultimi avrebbero potuto aumentare la capacità di programmare un'utilizzazione quantitativamente e qualitativamente adeguata degli impianti. L'impianto di tali servizi ha tuttavia incontrato notevoli difficoltà, non solo di tipo tecnico, ma anche organizzativo, che ne hanno ritardato l'attuazione: questi ritardi, dovuti essenzialmente a proble-

mi di consenso, hanno avuto pesanti conseguenze sul valore economico dell'infrastruttura (*hardware*) del sistema. Come in quasi tutti i Paesi europei, Videotel è divenuta obsoleta prima ancora di essere adottata. Le sue caratteristiche principali – l'integrazione video-telefono non costituiva un'interfaccia valida ed efficiente, e supportava un inserimento limitato di dati e informazioni – non giustificavano in termini di opportunità il costo dell'investimento, anche in termini di formazione professionale.

Indagando più a fondo sulle motivazioni che hanno spinto gli imprenditori di Prato a non investire nella tecnologia proposta da SPRINT, dalle dichiarazioni rilasciate dagli imprenditori nel corso delle interviste realizzate è emerso un atteggiamento di sfiducia nelle possibilità di utilizzo di un'infrastruttura telematica come supporto per la diffusione di iniziative innovative a livello di distretto. Questa non costituiva una modalità interessante di relazione tra imprese, in quanto avrebbe oscurato il potente contenuto informativo contenuto nelle relazioni *face to face*.

La capacità innovativa dell'area ed i processi di diffusione che la caratterizzano sono il frutto di esperienze dirette attraverso relazioni di questo tipo, e pertanto consentono agli imprenditori di sviluppare una sensibilità particolare e particolari modi di risolvere problemi di mercato e di organizzazione della produzione non standardizzati. La proposta di una rete di comunicazione telematica che facesse da supporto proprio a quelle funzioni ha creato sfiducia negli imprenditori pratesi. In più le valutazioni di efficacia della tecnologia Videotel da parte dei potenziali utenti come supporto di determinati processi di comunicazione hanno avuto esito negativo: un telefono con un supporto video non aggiungeva abbastanza valore alla comunicazione svolta tramite mezzi tradizionali, e pertanto non giustificava l'entità dell'investimento.

I ritardi nell'avanzamento delle fasi di sperimentazione (inizialmente avrebbero dovuto essere coinvolti 300 utenti) e di professionalizzazione (acquisizione di metodologie e sviluppo di professionalità interne per la gestione di questi interventi all'interno delle imprese) contribuirono dunque a determinare il mancato raggiungimento degli obiettivi: a fronte di un progetto dalla portata altamente innovativa non esistevano presupposti tecnici ed atteggiamenti culturali idonei per un adeguato sviluppo.

L'innovazione tecnologica di processo ha comunque avuto spazi di introduzione ed implementazione nell'area in questi otto anni, ma solo a livello di singola fase, se non addirittura di sin-

gola impresa. L'integrazione fornitori-clienti è rimasta comunque limitata a livello di sottosistemi chiusi e mirati alle specifiche esigenze dettate dal rapporto tra le imprese guida della filiera ed i loro committenti.

7.7 Domanda di tecnologie nell'area di Prato

Nel corso delle interviste realizzate alle 10 imprese tessili selezionate i parametri, considerati rilevanti per determinare ipotesi di convergenza in investimenti nel settore delle tecnologie ICT da parte di queste imprese, hanno confermato l'esistenza di un'elevata differenziazione nei bisogni di comunicazione da parte delle diverse imprese della filiera, e dunque scarsa omogeneità nel livello e nelle prospettive di investimento. Il problema sembra essere quello di come costruire dei canali telematici di comunicazione che rendano univoci e veloci i flussi di comunicazione tra le varie imprese, e dunque di come riprodurre dei linguaggi condivisi che abbiano la versatilità del sapere codificato, ma contemporaneamente mantengano l'efficacia comunicativa in termini di significati dei linguaggi informali pre-esistenti. Anche dal punto di vista dell'integrazione telematica del sistema tessile verso l'esterno – imprese clienti, confezionisti – si sono notate esigenze di comunicazione e di trasparenza dei flussi informativi diverse in corrispondenza delle diverse tipologie di imprese finali.

Tra queste, le imprese più innovative in termini di prodotto/mercato di riferimento sono tutte imprese di una classe dimensionale (la forma giuridica più comune tra queste è la società per azioni), che va oltre la soglia media dell'area. Alcune di esse hanno addirittura precisato di “non appartenere più all'area di Prato”, in quanto svolgono un'attività prevalente di R&S di nuovi prodotti (fibre e/o filati) che poi vanno a far parte di collezioni proprie, in seguito proposte al cliente. Queste imprese non subiscono del tutto il mercato – hanno infatti la possibilità di imporre delle tendenze, e per questo investono molto in tecnologie CAD per la progettazione dei campionari –, ma manifestano comunque debolezza contrattuale nei confronti del mercato di riferimento, a causa del posizionamento competitivo in una nicchia esclusiva. Sebbene la maggior parte di queste imprese dichiara di vendere gran parte della propria produzione all'estero, nessuna di esse ha investito (o intende investire entro tre anni) in *software* applicativi a supporto delle transazioni esterne, come ad esempio *market-places* elettronici che le colleghino ai propri clienti. Da un lato infatti esse temono di

perdere la fiducia dei propri clienti data dall'esclusività del rapporto che li lega, dall'altro una maggiore esposizione indifferenziata ai mercati, mediata da una comunicazione dai contenuti standardizzati, potrebbe abbassare lo standard qualitativo che caratterizza i loro prodotti, spostando la competizione su vere e proprie guerre di prezzo. I mercati di fornitura in rete (i cosiddetti *e-hubs*) vengono infatti di norma adottati ed implementati da imprese clienti con maggiore potere contrattuale attraverso standard proprietari, per fare in modo che, attraverso l'integrazione tra i fornitori in un unico mercato elettronico, dalla loro interazione vengano determinati i prezzi più convenienti (al ribasso).

Le imprese non ritengono dunque le tecnologie ICT e le relative applicazioni un valido supporto allo scambio di informazioni relative alle transazioni: l'infrastruttura telematica può supportare scambi di prodotti che presentano poche varianti, mentre le caratteristiche degli scambi fra queste imprese ed i propri clienti rendono unico ogni ordine; molto spesso infatti le vendite sono definite tramite veri e propri “scambi fra tecnici” relativamente allo studio del prodotto che maggiormente soddisfa le esigenze del cliente (viene, ad esempio, spiegato il modo in cui un tessuto deve essere impiegato, l'uso che se ne potrà fare, un capo piuttosto che un altro, in base alle caratteristiche del tessuto che vengono spesso adattate alle esigenze del cliente particolare tramite successive modifiche).

Le informazioni codificate trasmissibili attraverso le ICT – se pure oggi esistono dei linguaggi specifici appositamente elaborati dalle *software house* locali sulla base di XML, uno dei linguaggi con maggiore flessibilità di adattamento a conoscenze contestuali – incontrano ben presto un limite per la trasmissione di questo tipo di informazioni: si tratta di conoscenze legate al contesto ed all'esperienza dell'imprenditore, che pertanto restano tacite e non sono codificabili; in questo caso non si origina valore dalla possibilità di replicazione dell'informazione a basso costo, è al contrario obiettivo primario delle imprese proteggere l'informazione rilevante per evitare conflitti di interesse con i *partners*.

Le imprese finali più innovative tendono piuttosto a dotarsi di sistemi informativi interni per la trasmissione di informazioni codificate sulle caratteristiche dei propri prodotti e processi, e dunque secondo standard proprietari. L'atteggiamento nei confronti delle attività di supporto delle *software houses* locali è di sfiducia: ancora una volta queste imprese non sono incentivate ad adottare forme personalizzate di applicazioni

generiche, per paura di innescare processi di diffusione delle informazioni critiche, e pertanto i sistemi informativi proprietari sono spesso altamente sofisticati e personalizzati.⁶ Dunque, piuttosto che rivolgere i propri investimenti all'ottimizzazione dei rapporti all'interno dell'area, spesso le imprese più innovative investono in tecnologie che permettono di integrarsi con i clienti in modo esclusivo: solo un'impresa ha in programma l'implementazione di soluzioni evolute nel CRM (*Customer Relationship Management*).

L'area critica in cui queste applicazioni, se adeguatamente implementate, possono generare valore è quella della logistica: le soluzioni di logistica integrata permettono, grazie alla disponibilità di informazioni sulle vendite dei clienti – dunque attraverso una maggiore visibilità del mercato finale – una pianificazione delle risorse in termini di materiali, processi produttivi, consegna, di sincronizzare le proprie vendite con quelle dei clienti, e pertanto di determinare lotti e prezzi in funzione di una domanda prevista, riducendo notevolmente i costi.

Per quanto riguarda le imprese rivolte alle produzioni più tradizionali dell'area, si osserva invece un atteggiamento di maggiore chiusura alla comunicazione esterna, con il cliente; la trasparenza dei processi e l'implementazione di applicazioni che consentirebbero di fornire servizi ad alto valore aggiunto ai propri clienti vengono valutate con molta diffidenza. Le imprese mirano infatti ad intrattenere rapporti esclusivi con ogni singolo cliente – il che implica flussi di comunicazione bi-direzionali – ritenendo pericolosa l'eliminazione di alcune asimmetrie informative che caratterizzano questi rapporti; la trasparenza, che consentirebbe alla scelta di rendere visibili i loro processi e i loro magazzini in tempo reale, potrebbe infatti intaccare il proprio posizionamento competitivo.

Le imprese finali, è particolarmente evidente, non vogliono esporsi comunicando in modo trasparente con i clienti esistenti né utilizzare la tecnologia per ampliare il numero dei clienti potenziali, per evitare dei conflitti di interesse con i propri *partners*: una maggiore trasparenza della comunicazione implica, per loro, la possibilità per il cliente di replicare le loro tecniche di produzione. Se dunque tali imprese partecipano congiuntamente al cliente allo studio del prodotto, non sono d'altro canto pronte ad affrontare trasparenza nel processo produttivo.

La spiegazione risiede ancora una volta nella struttura tipica dei flussi di informazione che attraversano il distretto. Le imprese, se pur separate giuridicamente, sono funzionalmente integrate in modo efficiente e competitivo grazie all'elevato livello

di opportunismo contrattuale che consente di raggiungere elevati livelli di flessibilità dell'intera filiera. Dal punto di vista della struttura distrettuale interna, il mantenimento di asimmetrie informative nei confronti di imprese delle fasi più a monte del ciclo produttivo – che peraltro tendono ad essere sostituite da imprese estere, ricorrendo alla delocalizzazione della produzione – consente di ottimizzare i tempi di lavorazione e dunque di evasione dell'ordine; per quanto concerne i flussi di comunicazione rivolti all'esterno – principalmente verso i clienti – le asimmetrie vengono mantenute attraverso la gestione di rapporti univoci con ogni cliente, che dunque consentono spazi di opportunismo su tempi di lavorazione e stato di avanzamento degli ordini, livelli di magazzino, rispetto o meno delle variabili qualitative concordate. Gli investimenti in tecnologia da parte delle imprese tradizionali convergono invece all'interno della filiera, in particolar modo nelle fasi a maggior valore aggiunto, ed è a queste imprese che le maggiori *software houses* rivolgono la loro offerta.

L'esigenza di integrazione dei processi produttivi delle fasi finali della filiera attraverso strumenti tecnologici nasce innanzitutto dalla necessità, in fase di tintura, finissaggio o nobilitazione, di gestire in modo simultaneo molteplici e complessi flussi di informazione. La struttura reticolare tipica del distretto tessile pratese presuppone che lo stesso lanificio si avvalga, per portare avanti le sue lavorazioni, di un numero maggiore di rifiniture: al tempo stesso ogni rifinitura esegue una combinazione di lavorazioni molto diversificate tra loro, e per conto di vari lanifici committenti. Ciò vuol dire che lo stesso tipo di tessuto, dopo una data fase di lavorazione, potrà essere destinato a due o più fasi diverse tra loro, e pertanto per l'impresa finale diventerà più complesso seguire l'andamento delle singole lavorazioni e fornire al committente informazioni puntuali sullo stato dell'ordine. Da qui la necessità di controlli metodici sulla produzione e sui costi ad essa relativi, e l'esigenza di scambio interattivo di informazioni in tempo reale tra confezionisti, lanifici e rifiniture.

A questo proposito, l'UIP ha realizzato uno strumento telematico, la scheda tecnica di prodotto, in grado di regolarizzare i rapporti tra le imprese della filiera attraverso un *software* comune utilizzabile in rete. Un ordine che parte da un'impresa finale verso una sua subfornitrice, ad esempio una rifinitura, viene effettuato compilando la scheda tecnica che indica tutte le caratteristiche del tessuto greggio e spedito via *e-mail*. La scheda può dunque venire valutata e compilata per quel tessuto secondo vari

parametri, richiesti dal lanificio – vengono riportati infatti i risultati dei vari test effettuati sul tessuto, la solidità alla luce, all'acqua, la stabilità dimensionale, ecc. – ed essere rispedita al mittente in tempi molto più brevi di quelli che di solito sono necessari per porre in essere questi contatti.

L'aspetto più interessante dell'applicazione proposta dall'UIP è infatti quello della realizzazione della terminologia relativa alla scheda tecnica, terminologia esclusivamente utilizzata e conosciuta dagli operatori locali in quanto frutto di esperienze e contatti personali; attraverso il linguaggio XML, in collaborazione con una *software house* locale, si è riusciti a codificare linguaggi e conoscenze contestuali che da sempre rappresentavano convenzioni riscontrabili esclusivamente nei rapporti diretti. Si tratta sicuramente di un passo decisivo per sviluppare forme di integrazione fra committenti e terzisti sulla base delle tecnologie di rete: è già in programma all'Unione l'estensione di questo progetto anche nei confronti dei confezionisti, dunque per favorire l'integrazione dei lanifici con i loro clienti.

Nonostante che lo strumento della scheda tecnica sia già ampiamente utilizzato e diffuso, nel territorio si osserva poco entusiasmo e scarsa sensibilità nei confronti di iniziative di integrazione: le collaborazioni e le *partnerships* delle imprese tessili con le *software houses* locali si traducono spesso nello sviluppo di applicazioni proprietarie all'interno di "reti" o sottosistemi facenti capo alle imprese più innovative; nonostante l'estrema flessibilità del sistema manca una cultura di *management* collaborativo, e prevalgono mentalità individualiste fondate sulla scarsa fiducia nella comunicazione dell'informazione e sul timore di perdita di competitività. Lo scarso numero di imprese collocate nelle fasi finali rispetto a quelle collocate nelle altre fasi della filiera impedisce la creazione di una massa critica in termini di adozione dell'innovazione che realizzi un valore per il sistema tale da incentivarne la diffusione.

L'implementazione di sistemi che facilitino e accelerino lo scambio di dati può invece favorire molto la competitività delle imprese che si considerano parte del distretto: molti imprenditori già riconoscono la necessità di un'attività formativa mirata, soprattutto nei confronti delle nuove generazioni, al riadeguamento culturale ed al superamento della scarsa propensione ad investire in comunicazione.

Tuttavia alcune applicazioni Internet possono non essere perfettamente adatte a questo tipo di uso: un lanificio sta ad esempio studiando il modo di monitorare in tempo reale la produzione attraverso l'uso di *webcam*, ma incontra dei grossi problemi

nell'installazione dei *chips* sulle singole "pezze", poiché queste subiscono delle lavorazioni ad altissima temperatura e vengono sottoposte a pressione.

Nonostante i problemi che possono sorgere a causa della particolarità del prodotto e delle lavorazioni, alcune imprese di rifinitura hanno già predisposto l'installazione di terminali a bordo di ogni macchina, in modo da permettere di verificare le singole lavorazioni per ogni cliente, per ogni articolo e per ogni singola lavorazione. Questi strumenti permettono di verificare l'effettivo passaggio dell'articolo per ogni tipologia di lavorazione richiesta, affinché non venga danneggiato l'aspetto qualità, nonché lo stato di lavorazione di ogni singola macchina.

Come si vede, molti sistemi informatici sono stati sviluppati appositamente sul mercato pratese negli ultimi anni, ma esistono tuttavia ancora delle difficoltà di applicazione ai processi produttivi che non ne hanno permesso la diffusione: questo è uno dei motivi per cui, sebbene l'80% delle *software houses* lavori per il tessile, la maggior parte di esse ha il proprio mercato in altre Regioni. L'unicità e l'originalità dei tessuti di Prato, soprattutto per quanto riguarda quelli ad alto contenuto moda, possono essere spesso valorizzate attraverso applicazioni innovative che hanno invece trovato terreno fertile all'interno di singole fasi del ciclo: nella fase di tintura del tessuto sono diffusi, soprattutto nelle imprese più innovative, macchinari programmati attraverso *software* specifici che permettono l'analisi spettrofotometrica del colore – riuscendo a creare nuove combinazioni di *know how* già noti e consolidati – e il controllo della qualità del tessuto da parte del cliente – fase comunque successiva all'*incontro* con il cliente per lo studio del prodotto –: i collegamenti via *modem* tra tintorie, rifiniture e lanifici permettono un interscambio di informazioni nelle fasi immediatamente precedenti alla tintura vera e propria del tessuto.

È importante dunque sottolineare il fatto che tintorie e rifiniture si presentino più propense rispetto ai lanifici ad investire in tecnologie che permettano una maggiore integrazione con il cliente: le applicazioni ICT sono per adesso condivise solo con i clienti maggiori, dato che questi ultimi sono per lo più disposti ad applicare le tecnologie solo ad alcune aree delle loro attività, come ad esempio per la contabilità industriale, ovvero per la minimizzazione dei costi di produzione di ogni singola pezza, o per la rintracciabilità dell'ordine.

Ad esempio, poco diffuse sono le applicazioni per la gestione

del magazzino, dato che la maggior parte delle imprese a Prato lavora per conto terzi, dunque su materie prime e semilavorati non di proprietà; i magazzini materie prime/semilavorati delle imprese finali non presentano applicazioni di gestione particolarmente innovative, in quanto si tende culturalmente a diminuire il potere di controllo del cliente: dare piena visibilità del magazzino al cliente implica, secondo un'opinione diffusa, una informazione puntuale che potrebbe comportare un minore potere contrattuale.

Ancora una volta, le applicazioni più innovative si riscontrano nelle fasi di tintoria e finissaggio, questa volta per la gestione del magazzino coloranti: sono abbastanza diffusi tra le maggiori imprese dei sistemi *software* che permettono, attraverso la creazione di un codice a barre, la determinazione del costo al metro di un tessuto tinto con una ricetta unica. Per questo motivo è presente un elevato numero di *computers* (terminali) nei laboratori chimici, e le tintorie si rivelano le imprese con il maggior numero di terminali presenti per unità locale.

La constatazione dell'elevata parcellizzazione degli investimenti in ICT all'interno dell'area ha spinto le associazioni artigiane, come l'UIP, ad incentivare l'uso di strumenti a contenuto tecnologico che possano aumentare l'efficienza dei processi e dei mercati di capacità produttiva a livello dell'intera filiera, e soprattutto nei mercati di fase: una maggiore visibilità tramite consorzi che operano su *web* (attraverso portali) potrebbe garantire una maggiore varietà nella committenza, un utilizzo più razionale della capacità produttiva e maggior potere contrattuale nei mercati di fase.

Le potenzialità dei *software* applicativi per l'area di Prato, vista nel suo insieme, sono grandi: dall'analisi effettuata emerge tuttavia da un lato una resistenza culturale del *management* – l'interpretazione e la valutazione delle risorse di un'impresa vengono, come si è visto, riferite a risorse di *quell'*impresa –: mancano, di conseguenza, consorzi ed imprese guida che costituiscano *gateways* verso l'innovazione, ed un linguaggio comune che, consentendo il controllo ed il coordinamento dei flussi di informazione alla base delle filiere che si formano e si ricostituiscono all'interno del sistema, evitino il crearsi di fratture.

I mercati di riferimento costituiscono delle nicchie molto redditizie dalle quali gli imprenditori vedono difficoltà a muoversi: la leva della competitività è vista come flessibilità derivante dall'appiattimento nei confronti del mercato e dalla leva del prezzo. La comunicazione è vista da tutte le categorie di operatori come un fattore critico di produzione: i processi

comunicativi interni all'area hanno subito delle evoluzioni in poche decine di anni: fondamentale resta il contatto faccia a faccia ed il linguaggio informale che, in tutti i sensi, può essere considerato uno standard per l'area. Le nuove modalità organizzative della produzione adottate da poche imprese hanno sì evidenziato che un certo tipo di informazione – e in particolare quella relativa alle diverse lavorazioni che un prodotto subisce soprattutto nelle fasi a maggior valore aggiunto – se veicolata attraverso i supporti tradizionali rischia di essere inadeguata ed incompleta ed in certi casi può compromettere la rapidità nell'esecuzione dell'ordine, ma l'implementazione di un processo di riorganizzazione come premessa ad un processo di re-ingegnerizzazione delle imprese del sistema appare ancora lontana.

7.8 Le imprese dei settori innovativi

Dagli archivi camerali della Provincia di Prato risultano complessivamente 514 imprese operanti nei settori delle ICT.⁷ La selezione delle aziende intervistate è stata effettuata tenendo conto del grado di dipendenza del *know how* compreso nei prodotti realizzati dal *know how* espresso dal tessuto economico locale.

Gli operatori che sviluppano le proprie competenze prevalentemente a stretto contatto con il sistema industriale locale presentano, appunto, delle competenze "endogene", che le qualificano come elementi importanti del sistema innovativo.

Infatti, se alle conoscenze informatiche standardizzate vengono abbinate conoscenze legate al contesto, l'interazione favorisce la creazione di nuove combinazioni di moduli di conoscenze già note, favorendo la creazione dell'innovazione – di processo, di prodotto.

L'80% delle imprese situate sul territorio dell'area, classificate come appartenenti all'informatica, lavora per il tessile: a questo dato tuttavia sembra non corrispondere un equivalente in termini di clientela insediata sullo stesso territorio (Pratofutura, 1996).

L'offerta nei confronti del tessile di Prato è concentrata nelle mani di pochissime imprese – sembra siano, a tutti gli effetti, 4 –, mentre il resto delle *software houses* insediate sul territorio vende al resto d'Italia e, in alcuni casi, anche all'estero.

Il grado di innovatività di queste ultime imprese rispetto a quello medio rivolto all'area si manifesta elevato: vengono infatti sviluppate, spesso internamente, innovazioni importanti in *software* gestionali per i processi produttivi e le relazioni tra

imprese (*software* gestionali applicati ai macchinari, sistemi di *e-sourcing*, sistemi informatici con applicazioni di *data warehouse*, applicazioni di commercio elettronico, servizi informativi e formativi via Internet, sviluppo *software*): tuttavia questi prodotti non vengono implementati a Prato.

La cultura della maggior parte delle imprese dei settori innovativi non manifesta infatti significative complementarità con la cultura manageriale pratese, e nutre sfiducia nella possibilità di rivolgersi al mercato dell'area a fronte di scarsi investimenti in R&S da parte delle imprese del tessile. Un giudizio sul grado di innovatività delle imprese dei settori innovativi dipende anche dalla qualità della domanda, e cioè dal livello dei fabbisogni di nuovi servizi fondati su reti di comunicazione elettronica che l'economia del territorio nutre, nel suo complesso.

Nella fase attuale dello sviluppo del distretto emerge una domanda di servizi ICT e di sistemi di telecomunicazione ancora limitata e quantitativamente elementare, che pertanto non necessita, per la sua soddisfazione, di infrastrutture avanzate. Dunque il mancato emergere di una nuova e consistente domanda di servizi di comunicazione elettronica non consente agli operatori di percepire il livello dei fabbisogni – anche prospettici – di infrastrutture e tecnologia per il territorio. Questo dato, ampiamente riscontrato dall'analisi effettuata, ha una conseguenza duplice: le spese in R&S delle imprese dei settori innovativi situate nell'area pratese sono limitate rispetto alla media delle altre imprese italiane simili per struttura e mercati di riferimento, e spesso l'offerta risulta sovradimensionata nei confronti del mercato di riferimento.

È per quest'ultimo motivo che la maggior parte delle piccole e medie imprese di ICT normalmente sviluppa applicazioni per uffici, studi di liberi professionisti, ecc. mentre rivolge i prodotti più innovativi al mercato nazionale e a quelli esteri. Le imprese che invece presentano un elevato numero di clienti appartenenti all'area del tessile – sempre in rapporto al numero totale di clienti – hanno con questi rapporti stabili e duraturi, ma non necessariamente esclusivi. Se infatti da un lato si mostra l'esigenza di un elevato grado di personalizzazione del prodotto, rispetto al livello standard di *utilità*, dovuta all'elevata concorrenza fra le imprese finali del sistema, dall'altro ciò comporta più alti costi sostenuti direttamente dalla *software house* nella definizione degli elementi alla base della personalizzazione, dato che la concorrenza e l'esigenza di proteggere informazioni interne impedisce un'azione riallocatrice del prodotto nei

confronti di imprese che manifestano fabbisogni di personalizzazione simili (Bellandi, 1994).

I costi di gestione più alti limitano pertanto la possibilità di utilizzare la leva della varietà da parte di queste imprese, che dunque cercano di realizzarla su mercati diversi e più ampi, mantenendo nell'area rapporti stabili – diretti o indiretti – con un numero ristretto di clienti che più o meno si qualificano come imprenditori tessili tradizionali appartenenti alle fasi finali, ai quali forniscono sistemi informativi proprietari, con elevati gradi di personalizzazione – il sistema informativo più diffuso è l'AS400.

Mentre infatti per queste imprese, al di là delle percezioni dei singoli imprenditori, il rischio di pubblicizzazione dell'informazione strategica è relativamente basso poiché il loro posizionamento competitivo è ormai consolidato e basato, nella nicchia in cui operano, sulla capacità e sulla sensibilità derivante dall'esperienza del singolo imprenditore, per le imprese più innovative questo rischio aumenta.

La competitività delle imprese che realizzano prodotti innovativi – unici – è strettamente correlata alla protezione di informazioni relative alle caratteristiche dei prodotti, e dunque si basa sul controllo di temi specifici: queste imprese non si rivolgono pertanto alle *software houses* locali, bensì sviluppano reti e sistemi informativi proprietari internamente o attraverso *partnerships* con imprese informatiche su scala nazionale sulla base di rapporti di *e-sourcing*, per proteggersi dalla diffusione dell'informazione e dunque dal rischio di concorrenza sleale.

Le applicazioni sviluppate nell'area e rivolte al tessile restano, di conseguenza, a livelli di innovatività piuttosto bassi: i livelli di più alta personalizzazione si riscontrano nello sviluppo di *software* gestionale – ordini, fatturazioni – e di controllo della produzione, ma non è per nulla stato esplicitato dalle imprese il bisogno di sistemi più evoluti e dunque la coscienza dell'esigenza di rinnovamento per il sistema di fronte alle nuove esigenze dei mercati.

Nonostante all'interno dell'area si parli e si discuta di innovazioni tecnologiche sul versante della comunicazione da applicare al sistema tessile, le adesioni alle iniziative intraprese da enti ed associazioni di interesse collettivo sono ben al di sotto del previsto, e non vanno a rappresentare la massa critica di imprese tale che l'applicazione possa avere successo e produrre valore per tutti: la cultura manageriale locale ancora impedisce la possibilità di sviluppo di gradi di compatibilità con applicazioni simili diffuse in altri sistemi tessili italiani.

La mancata omogeneizzazione delle strategie delle imprese appartenenti al sistema locale nei confronti degli investimenti in tecnologie ha causato pertanto la circoscrizione delle iniziative intraprese a livello collettivo, e il mancato sviluppo e la mancata diffusione di un'offerta privata realmente innovativa.

7.9 Conclusioni

L'analisi volta a verificare le esigenze e le opportunità di investimento in tecnologie ICT nell'area di Prato ha condotto a rilevare due possibili livelli di introduzione di tecnologie innovative di comunicazione, in corrispondenza di due differenti tipologie di bisogni: per ogni impresa finale – impresa-guida di una rete, o sottosistema, riconducibile ad una filiera – e con particolare riferimento alle imprese più innovative, è essenziale investire in sviluppi “privati” delle innovazioni ICT, allo scopo di ottimizzare la circolazione dell'informazione strategica, impedendone allo stesso tempo la diffusione. Parallelamente esiste un bisogno generico di comunicazione tra le imprese della filiera necessario ad ottimizzarne il funzionamento, che potrà essere soddisfatto solo quando sarà raggiunto un grado di omogeneità dei flussi di informazione tale da consentire al sistema di fare scala e superare la soglia critica di generazione di valore dell'innovazione.

In generale l'efficienza di tutto il sistema risulterebbe migliorata dalla pianificazione del ciclo produttivo completo in tutte le sue parti, per ridurre le giacenze e poter introdurre un *just in time* attraverso il controllo della commessa in tempo reale. Da un punto di vista economico esiste un *trade off* tra massima personalizzazione del prodotto e introduzione di tecnologie di automazione che necessariamente richiedono economie di scala dal lato della domanda, ossia nell'adozione della tecnologia. Il problema e forse l'ostacolo maggiore dal punto di vista tecnico è quello della creazione di *routine* nello scambio di informazioni legate ai processi produttivi – flussi di materiali, di informazioni su stili e trame – che possano essere codificate ed internalizzate in un *software*.

Ad esempio, le caratteristiche insite nei materiali – l'importanza della “mano” per la valutazione della qualità del tessuto – sono informazioni non codificabili ma decisive per una valutazione oggettiva del prodotto, del successo del lavoro esecutivo ed in parte anche di quello manageriale. Dato il carattere di nicchia di molte lavorazioni specifiche o derivate del tessile, sarebbe molto lento un processo di standardizzazione e codifica di caratteri-

stiche, come ad esempio “spessore del tessuto”, nel *software* di controllo delle macchine.

Per quanto riguarda le potenzialità di diffusione appaiono molto lunghi i tempi di *setup* per la riorganizzazione degli impianti: non si conoscono ancora con precisione – e sono in fase di studio – le possibilità di riattrezzare le linee in modo automatizzato ma compatibile con la varietà del prodotto pratese. Un problema non secondario è che intere fasi vengono svolte da imprese con livelli di cultura industriale formale fortemente differenziati, e dunque non è semplice far dialogare efficacemente per via informatica imprese appartenenti ad ambiti diversi, che continuano ad intendersi esclusivamente attraverso linguaggi non codificati e spesso non comprensibili da operatori esterni. Vi è anche il problema della differenziazione degli interessi: attraverso una diversa dislocazione delle informazioni strategiche e della capacità di interpretarle, il sistema di convenienze che emergerebbe dalla possibile integrazione di sistema, ridistribuendo il potere di mercato, potrebbe non corrispondere ai rapporti attuali esistenti fra le varie categorie di imprese.

La cultura diffusa nelle imprese pratesi non sembrerebbe dunque particolarmente incline ad internalizzare nella propria organizzazione i sistemi informativi e comunicativi supportati dalle tecnologie ICT. Tuttavia negli ultimi anni il ricorso ad Internet come veicolo di comunicazione flessibile inter-impresa è in crescita. Come conseguenza sta emergendo un fenomeno rilevante, che tra l'altro sembra crescere in termini di portata: le forme in cui la filiera va ricomponendosi, la creazione di reti o sottosistemi stabili di imprese innovative, il maggior potere contrattuale dei confezionisti stanno determinando la crescita di molte imprese, e la volontà di riaccorpate varie fasi del ciclo produttivo.⁸

Sembra ormai certa la maggiore capacità di integrazione anche “extra distretto” delle aziende pratesi *leaders*. Il concorso di questi fenomeni emergenti può rappresentare un potenziale pericolo in termini di minor capacità di integrazione interna al distretto, e nel complesso di perdita di efficienza – e dunque di competitività – del sistema.

NOTE

¹ L'ambito di indagine considerato comprende la zona di Prato, ma anche alcuni comuni limitrofi – Montemurlo (PO), Campi Bisenzio (FI), Calenzano (FI), Capallegio (FI) – ed altri comuni come Montale (PT) ed Agliana (PT) ai quali si estende l'area sistema in esame; in queste zone sono infatti localizzate imprese che rientrano nell'area di influenza pratese, in quanto una parte significativa della loro offerta è rivolta al tessile, ed i principali clienti sono situati a Prato. Sono state inoltre prese in considerazione, nell'ambito del settore dei servizi ad alto contenuto tecnologico, imprese presenti sul territorio regionale e nazionale che rivolgono la propria offerta ad imprese del settore tessile di Prato.

² Sono stati selezionati imprenditori tessili che hanno dimostrato un atteggiamento proattivo nei confronti dell'innovazione tecnologica all'inizio degli anni Ottanta, e che presentano oggi un livello elevato di investimenti in R&S ed una dotazione tecnologica di livello più alto rispetto al resto del sistema, secondo i risultati di Ciriec-Provincia di Prato (2000).

³ Queste imprese sono state selezionate sulla base dei seguenti criteri: *a*) elevata soglia dimensionale e forma giuridica relativamente complessa (s.r.l., s.p.a.); *b*) grado elevato di integrazione nella filiera: le imprese intervistate hanno integrato da una a tre fasi della filiera; *c*) posizione delle imprese nella filiera: sono state scelte imprese posizionate nella parte finale della filiera: "imprese finali", prevalentemente lanifici, e finissaggio. Lanifici e rifinitori rappresentano una categoria particolarmente significativa ai fini di valutare la propensione delle imprese ad investire in applicazioni ICT; *d*) approccio al mercato: tra le varie imprese finali sono state selezionate le imprese più innovative in termini di prodotto/mercato di riferimento e le imprese che, pur non distaccandosi dall'approccio tradizionale del distretto, manifestano un certo grado di diversificazione della produzione, in quanto si ritiene che queste due categorie di imprese siano le più propense ad adottare innovazioni tecnologiche del settore ICT (seppure con modalità diverse) sulla base delle caratteristiche che ne qualificano la competitività. Sono state infine considerate anche le imprese che operano nelle fasi più a monte della filiera, tra queste un consorzio di subfornitori ed un numero rappresentativo di imprese artigiane.

⁴ Si fa riferimento a sistemi che consentano il monitoraggio dell'usura, dei tempi e delle cause di arresto dei filatoi, all'introduzione di CAD tessile, a sistemi di controllo del processo di tintura, dal processo produttivo in senso stretto alla registrazione dei parametri, alla gestione di pesatura e dosaggio dei colori.

⁵ I più immediati ed importanti nodi di smistamento delle informazioni strategicamente rilevanti sono costituiti dalle associazioni di categoria (l'Unione Industriale Pratese, la Camera di Commercio di Prato, la Cna, la Confartigianato), dalle banche locali, dal comune, dai sindacati. Da questi provengono informazioni riguardo ai mercati di sbocco, iniziative di promozione dell'immagine del distretto in Italia ed all'estero, servizi amministrativi, gestionali, legali, ed importanti iniziative legate alle ICT, come corsi di formazione *on line*, banche dati sull'offerta di prodotti tessili, sviluppo di standard di comunicazione sul prodotto tra le imprese dell'area e verso l'esterno (produttori/confezionisti), servizi di supporto alla gestione del magazzino.

⁶ Una impresa tra le 10 intervistate ha addirittura investito in telefonia Internet per connettere vari uffici sparsi in tutto il mondo, riducendo i costi di comunicazione all'esterno dell'impresa a un decimo rispetto a tre anni fa.

⁷ Più precisamente sono 451 imprese appartenenti alla divisione Istat 72 (*Informatica e attività connesse*), 13 imprese con il codice 30 (fabbricazione macchine per ufficio, elaboratori e sistemi informatici), 39 imprese con il codice 32 (fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e per le comunicazioni) e 11 imprese con il codice 64.2 (telecomunicazioni).

⁸ Sembra che alcune imprese stiano addirittura tentando di entrare nel mercato dell'abbigliamento.

Conclusioni

L'approccio adottato nello svolgimento di questa ricerca è riconducibile ad una letteratura internazionale consolidata, che individua i settori innovativi come quelli strategici per lo sviluppo economico di un sistema nazionale e/o regionale. Nella letteratura che individua il cambiamento tecnologico come fattore chiave dello sviluppo economico, si è più volte sottolineato come l'esistenza di un *gap* nei settori più vicini alla frontiera dell'innovazione possa rallentare i livelli di crescita di un sistema economico, innescando processi di divergenza dai sistemi *leaders* (Fagerberg-Verspagen-von Tunzelmann, 1994; Hollanders-Soete-ter Weel, 1999; Verspagen, 2000). Per converso, quindi, il dinamismo dei settori più avanzati – tra i quali il comparto delle ICT – può indurre effetti di maggiore crescita complessiva per l'intero sistema economico.

L'analisi effettuata sul sistema innovativo della Toscana – incentrata in modo specifico sulle caratteristiche che possono consentire lo sviluppo delle imprese delle ICT – ha consentito di acquisire una serie di elementi conoscitivi assai rilevanti che evidenziano l'esistenza di un quadro piuttosto disomogeneo (cap. 2). Si sono infatti individuati alcuni punti di forza del sistema: *a*) elevata domanda di tecnologia da parte dei privati; *b*) dinamismo del sistema universitario; *c*) elevato livello di informatizzazione dell'amministrazione regionale; *d*) buona dotazione infrastrutturale per quanto riguarda le reti di telecomunicazioni (cap. 3). A questi però si affiancano un buon numero di punti deboli: *a*) apparato industriale centrato su settori tradizionali con scarsa ricettività per le tecnologie informatiche e telematiche; *b*) limitata dotazione di capitale umano; *c*) scarsa attenzione alla formazione professionale per quanto riguarda le nuove tecnologie sia nel settore privato sia in quello pubblico.

L'analisi sulle imprese toscane delle ICT ha confermato l'ipotesi iniziale sull'estrema disomogeneità del comparto (cap. 4). In particolare, si evidenzia in maniera abbastanza netta come le imprese con livelli innovativi elevati costituiscano una ridotta minoranza, sebbene siano proprio queste imprese a mostrare il maggior dinamismo, sia per quanto riguarda il fatturato sia per l'andamento occupazionale.

La maggior parte delle imprese del comparto sembra invece caratterizzata da modesti livelli di dinamismo tecnologico; anche se esiste un nucleo non trascurabile di imprese che, pur non avendo un profilo tecnologico particolarmente avanzato, riescono ad operare sui mercati nazionali ed internazionali. In relazione a quest'ultimo segmento di imprese si è presentato un approfondimento sui temi relativi al finanziamento ed alle decisioni di quotazione sui mercati finanziari, condotto attraverso 5 studi di caso (cap. 6), riferiti ad altrettante imprese *di punta* del settore toscano. Pur con le dovute cautele – si tratta infatti di un campione abbastanza limitato –, tale approfondimento mostra come la decisione di quotarsi non sia determinata per le imprese toscane da difficoltà di accesso alle tradizionali fonti di credito – il rapporto con il sistema bancario è anzi generalmente buono –, ma piuttosto da strategie di *imagine* volte a rafforzare la credibilità delle imprese presso investitori e mercato. Ciò è tanto più vero se ci si riferisce alle *start-up* toscane, per le quali la quotazione ha rappresentato un vero e proprio *lancio* sul mercato.

Il risultato principale che si ricava dall'analisi delle dinamiche occupazionali delle imprese delle ICT è infatti l'andamento estremamente positivo registrato nel corso del biennio 1999-2000. Nell'intero periodo sono stati creati 23,7 posti di lavoro ogni 100 addetti e oltre il 50% delle imprese ha aumentato il proprio numero di addetti. Il comparto oggetto di analisi risulta, quindi, come nell'ipotesi iniziale della ricerca, estremamente dinamico. L'analisi condotta evidenzia che tale dinamismo è comune a tutti i settori di attività economica riferibili a questo comparto, anche se emergono alcune peculiarità. Le *performances* migliori sono quelle del settore delle *Telecomunicazioni* e, complessivamente, i risultati confermano un maggiore dinamismo dei settori terziari (produzione di *software*) rispetto a quelli manifatturieri (produzione di *hardware*). L'analisi dei dati occupazionali mostra la presenza di una correlazione positiva, anche se non perfettamente lineare, tra livello di innovatività e crescita occupazionale.

L'analisi del fabbisogno professionale consente di evidenziare alcuni ulteriori elementi conoscitivi, utili anche per una valutazione complessiva delle imprese del settore. Se, da una parte, vi

è una conferma dell'ipotesi che la forte crescita occupazionale registrata dalle imprese delle ICT stia creando difficoltà nel reperimento di alcune figure ad elevata professionalità, dall'altra è un profilo professionale di livello meno elevato a svolgere un ruolo *chiave* all'interno delle imprese delle ICT toscane: si tratta degli operatori di *call center* (4.2.2.4), che rappresentano la maggioranza relativa non solo dello *stock* degli addetti, ma anche dei flussi di lavoro passati e futuri. L'assoluta rilevanza di una figura dedicata ai servizi e all'assistenza della clientela, come quella degli operatori di *call center*, non implica certamente tensioni sul mercato del lavoro: non vi sono infatti difficoltà nel reperire personale per lo svolgimento di questa mansione e, molto spesso, è anzi possibile per le imprese riuscire ad impiegare personale con titolo di studio molto superiore a quello che il profilo professionale richiederebbe. Semmai, la presenza di una domanda di lavoro incentrata prevalentemente su questa figura professionale conferma che la specializzazione tecnologica del comparto delle ICT in Toscana è, nella maggioranza delle sue componenti, abbastanza bassa.

In conclusione sembra potersi escludere che il comparto delle imprese delle ICT, allo stato attuale, possa svolgere un ruolo di guida nello sviluppo economico della Regione, come ipotizzato da più parti; anche se il persistere nel futuro della buona *performance* di crescita occupazionale, registrata in questa indagine, potrà contribuire ad aumentare i livelli occupazionali della Regione. In Toscana il segmento delle imprese che operano vicino alla frontiera tecnologica sembra infatti alquanto ridotto, anche se il suo dinamismo può far ritenere che ci siano ulteriori prospettive di crescita. Il comparto toscano sembra piuttosto centrato sulla presenza di tre modelli di specializzazione, il cui profilo innovativo non si colloca certamente all'avanguardia nella dinamica internazionale del comparto: a) la realizzazione di servizi multicanale di assistenza alla clientela, principalmente per conto di operatori nazionali di telecomunicazioni; b) l'assemblaggio e la commercializzazione di *hardware* a livello nazionale – e, in misura molto minore, internazionale; c) la realizzazione di servizi *software* personalizzati per la piccola e media impresa regionale, in cui occorre comprendere anche una quota crescente di sviluppo di applicazioni *web-based*.

Coerentemente con queste specializzazioni, le relazioni tra le imprese toscane delle ICT ed il sistema della ricerca pubblica e privata sono molto limitate. Inoltre, al di fuori di una piccola minoranza di imprese, non è stato possibile verificare la presenza di *spin-off*, in particolar modo da parte delle Università. Dal

punto di vista della dimensione tecnologica, il profilo del comparto toscano delle ICT non corrisponde dunque a quello di un settore centrato sul perfezionamento e l'applicazione di innovazioni tecnologiche *science based*, per le quali le interrelazioni con il sistema della ricerca di base è fondamentale; quanto, piuttosto, a quello di un insieme di *fornitori specializzati*, caratterizzati dall'introduzione di innovazioni incrementali, sulla base del *feedback* di clienti e fornitori, a partire da risorse tecnologiche standard acquisite sul mercato.

Alla luce di queste considerazioni è possibile individuare alcune possibili linee di *policy*, che sono così riassumibili:

– l'analisi sul fabbisogno professionale ha consentito di individuare un insieme di profili professionali critici per il prossimo futuro, caratterizzati da competenze tecniche di livello medio-alto – centrate in particolar modo su tecnologie ed applicazioni di rete –; la realizzazione di interventi formativi in questa direzione appare auspicabile – anche considerato il minore impegno relativo della Regione Toscana, nel passato, rispetto ad altre amministrazioni regionali italiane –, al fine di consentire una maggiore crescita occupazionale ad un settore che ha già mostrato un elevato dinamismo; visti i profili professionali da formare, nella realizzazione di tali interventi occorrerà introdurre necessariamente forme di collaborazione tra imprese e Università;

– l'indagine ha mostrato i buoni livelli raggiunti dall'informaticizzazione dell'amministrazione regionale e dalla principale infrastruttura telematica pubblica (RTRT); si rileva, tuttavia, ancora un livello molto limitato di servizi erogati dall'amministrazione regionale, che sono caratterizzati – così come, a maggior ragione, quelli di province e comuni toscani –, da una elevata disomogeneità in termini di contenuti, funzionalità e presentazione. Occorre quindi potenziare ulteriormente il capitale umano nella Pubblica Amministrazione, sia per rafforzare l'offerta di servizi, sia per aumentare la capacità di governo e di indirizzo delle istituzioni;

– le relazioni tra centri di ricerca e imprese toscane delle ICT sono, come detto, molto limitate. D'altra parte, considerata la specializzazione che caratterizza la maggioranza delle imprese toscane, è plausibile ritenere che eventuali interventi volti a rafforzare tali relazioni, attraverso, ad esempio, la creazione di apposite agenzie, abbiano comunque un effetto limitato, con elevati rischi di fallimento. Sembra quindi preferibile perseguire le seguenti linee di intervento: a) offrire incentivi allo sviluppo congiunto di progetti tra il sistema universitario e la minoranza delle imprese innovative; b) favorire la nascita di *spin-off* a partire dalle linee di

ricerca perseguite dal sistema universitario stesso, che possano rappresentare *spill-over* di conoscenze per l'intero sistema produttivo toscano.

Il rafforzamento del profilo innovativo delle imprese toscane legate alle ICT sembra infatti fondamentale nella prospettiva di un solido sviluppo futuro, basato cioè sull'accumulazione locale di elevate specializzazioni più che non sulla presenza isolata di singole realtà produttive, anche importanti.

Riferimenti bibliografici

ACS-AUDRETSCH 1990

Acs Z.J., Audretsch D.B., *Innovation and Small Firms*, Cambridge, MIT Press, 1990.

AIPA 2000

AIPA, Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, *Lo stato dell'informatizzazione nella Pubblica Amministrazione 1999*, Roma, 2000.

ANTONELLI 1988

Antonelli C. (a cura di), *New Information Technology and Industrial Change: the Italian Case*, Dordrecht, Kluwer acad. pub., 1988.

BACCINI-LOMBARDI-PACINI 2000

Baccini A., Lombardi M., Pacini S., "Dinamica strutturale e potenziale di crescita dell'economia toscana alla luce dell'andamento del mercato del lavoro e dei mutamenti istituzionali e normativi", in *Economia Pubblica*, 3, 2000.

BALASSA 1965

Balassa B., "Trade Liberalisation and 'Revealed Comparative Advantage'", in *The Manchester School*, XXXIII, 1965, pp. 99-123.

BELLANDI 1994

Bellandi M., "Le logiche del cambiamento economico locale", in *Distretti industriali e cambiamento economico locale*, a cura di M. Bellandi e M. Russo, Rosenberg & Sellier, 1994.

BRESNAHAN-TRAJTENBERG 1995

Bresnahan T.F., Trajtenberg M., "General Purpose Technologies: 'Engines of Growth'?", in *Journal of Econometrics*, Special Issue, v. 65, n. 1, 1995, pp. 83-108.

BRYNJOLFSSON-HITT 2000

Brynjolfsson E., Hitt L.M., "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance", in *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4), 2000, pp. 23-48.

CAVALIERI 1999

Cavaliere A. (a cura di), *Toscana e Toscane. Percorsi locali e identità regionale nello sviluppo economico*, Milano, Angeli, 1999.

CENSIS 2000

Censis, *Rapporto sulle città digitali*, 2000.

CIAPPEI-MAZZETTI 1996
 Ciappei C., Mazzetti G. (a cura di), "Lo sviluppo produttivo a rete nelle imprese tessili del distretto pratese", in *Quaderni IRIS*, aprile, Prato, 1996.

CIBORRA-LANZARA 1994
 Ciborra, Lanzara (a cura di), *Progettazione e delle nuove tecnologie e qualità del lavoro. Teoria e pratica del cambiamento organizzativo nelle fabbriche e negli uffici*, Isfol, Milano, Angeli, 1994.

CIRIEC-CM 1999
 Ciriec, Comunità Montana del Mugello-Alto Mugello-Val di Sieve, *Analisi socio-economica dell'offerta e della domanda di lavoro per l'area della comunità montana del Mugello-Alto Mugello-Val di Sieve*, Firenze, 1999.

CIRIEC-PROVINCIA DI FIRENZE 2000A
 Ciriec, Provincia di Firenze-Servizio Politiche del Lavoro, *Fabbisogni formativi del settore della pelletteria nel territorio della provincia di Firenze*, Firenze, 2000.

CIRIEC-PROVINCIA DI FIRENZE 2000B
 Ciriec, Provincia di Firenze-Servizio Politiche del Lavoro, *Fabbisogni formativi dei settori del cotto e del turismo nell'area del Chianti fiorentino*, Firenze, 2000.

CIRIEC-PROVINCIA DI PRATO 2000
 Ciriec, Provincia di Prato-Servizio Sviluppo Economico, Lavoro, Formazione Professionale e Orientamento al Lavoro, *Domanda di lavoro, figure professionali e tecnologia nelle imprese tessili della provincia di Prato*, Firenze, 2000.

DAVERI 2000
 Daveri F., *Is Growth in Europe an ICT Story Too? m im eo*, Università degli Studi di Parma, 2000.

DAVID 1990
 David P.A., "The Dynamo and the Computer: an Historical Perspective on the Productivity Paradox", in *American Economic Review* 80 (2), pp. 355-361.

DAVID 2000
 David P.A., "Understanding Digital Technology's Evolution and the Path of Measured Productivity Growth: Present and Future in the Mirror of the Past", in Brynjolfsson E., Kahin B., *Understanding the Digital Economy*, Cambridge, MA. MIT Press, 2000, pp. 49-98.

DAVID-FORAY 1995
 David P.A., Foray D., "Accessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base", in *STI Review*, 16, 1995.

EC
 European Commission, *Research into the Financing of New Technology Based Firms (NTBFS)*, Final Report, Parigi, 1994.

FAGERBERG-VERSPAGEN-VON TUNZELMANN 1994
 Fagerberg J., Verspagen B., von Tunzelmann N., *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*, Aldershot, Elgar, 1994.

FLICHY 1996
 Flichy P., *L'innovazione tecnologica: le teorie dell'innovazione di fronte alla rivoluzione digitale*, Milano, Feltrinelli, 1996.

FILIPPINI 1993
 Filippini C. (a cura di), *Innovazione tecnologica e servizi alle imprese*, CNR, Milano, Angeli, 1993.

FREEMAN-LOUÇÀ 2001
 Freeman C., Louçã F., *As Time Goes by: from the Industrial Revolution to the Information Revolution*, Oxford, Oxford University Press, 2001.

FREEMAN-SOETE 1997
 Freeman C., Soete L., *The Economics of Industrial Innovation*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1997.

GAMBARDELLA-TORRISI 2001
 Gambardella A., Torrissi S., "Nuova industria o nuova economia? L'impatto dell'informatica sulla produttività dei settori manifatturieri in Italia", in *Moneta e Credito*, vol. LIV, 213, 2001, pp. 39-76.

GIUDICI-PALEARI 2000
 Giudici G., Paleari S., "The Provision of Finance to Innovation: A Survey Conducted among Italian Technology-Based Small Firms", in *Small Business Economics*, 14, 2000, pp. 37-53.

GORDON 2000
 Gordon R.J., "Does the 'New Economy' Measure Up to the Great Inventions of the Past?", in *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4), 2000, pp. 49-74.

HARBENGER 1998
 Harbenger A., "A Vision of the Growth Process", in *American Economic Review*, 88 (1), marzo 1998, pp. 1-32.

HOLLANDERS-SOETE-TER WEEL 1999
 Hollanders H., Soete L., ter Weel B., *Trends in Growth Convergence and Divergence and Changes in Technological Access and Capabilities*, MERIT research paper, 1999.

IDT 1995A
 IDT (International Data Corporation), *Computer Industry Report*, 1995.

IDT 1995B
 IDT (International Data Corporation), *Worldwide Black Book: Worldwide Information Technology Spending Patterns*, Framingham, 1995.

IRPET 2000
 Irpet, *La situazione economica della Toscana nel 1999*, Firenze, 2000.

IRPET 2001
 Irpet, *La situazione economica della Toscana nel 2000*, Firenze, 2001.

ISFOL 2000
 Isfol, *Formazione e occupazione in Italia e in Europa. Rapporto 2000*, Milano, Angeli, 2000.

ISTAT 1991A
 Istat, *Classificazione delle attività economiche*, Roma, 1991.

ISTAT 1991B
 Istat, *Classificazione delle professioni*, Roma, 1991.

JORGENSEN-STIROH 2000
 Jorgenson D.W., Stiroh K.J., "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age", in *Brooking Papers on Economic Activity*, 2000, pp. 125-211.

LUNDVALL 1992
Lundvall B.A. (a cura di), *National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londra, Pinter, 1992.

MALERBA 2000
Malerba F. (a cura di), *Economia dell'innovazione*, Roma, Carocci, 2000.

MANIGART-STRUYF 1997
Manigart S., Struyf C., "Financing High Technology Startups in Belgium: an Explorative Study", in *Small Business Economics*, 9, 1997, pp. 125-135.

MATHIS 1988
Mathis A., "Enea: progetto telematica per l'area tessile di Prato", in *Media Duemila*, 6, 1, 1988.

MERIT-HIGH LEVEL EXPERTS GROUP 1996
MERIT-High Level experts group, *Building the European Information Society for Us All*, Maastricht, Interim Report, 1996.

MOORE 1994
MOORE B., "Financial Constraints to the Growth and Development of Small High-technology Firms", in Hughes A., Storeu D.J. (a cura di), *Finance and the Small Firm*, London, Routledge, 1994, pp. 104-124.

MORELLI 2001
Morelli G., "Innovazione per la finanza o finanza per l'innovazione?", in Paganetto L., Pietrobelli C., *Scienza, tecnologia e innovazione: quali politiche?*, Bologna, Il Mulino, 2001, pp. 371-399.

NELSON 1993
Nelson R.R. (a cura di), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, New York-Oxford, Oxford University Press, 1993.

NOMISMA-ENEA 1991
NOMISMA-ENEA, *Strategie e valutazione nella politica industriale. Esigenze, proposte, esperienze a livello locale*, Milano, Angeli, 1991.

NOST 1998
NOST (Netherlands Observatory of Science and Technology), *1998 Science and Technology Indicators*, Lleida, 1998.

OECD 1995
OECD, *Main Science and Technology Indicators*, Parigi, 1995.

OECD 1997A
OECD, *National Innovation Systems*, OECD Working Papers, 1997.

OECD 1997B
OECD, *Information Technology Outlook*, Parigi, 1997.

OECD 2000A
OECD, *Differences in Economic Growth Across the OECD in the 1990s: the Role of Innovation and Information Technologies. DSTI Preliminary Findings and Contribution to the Growth Project*, Parigi, 2000.

OECD 2000B
OECD, *Main Science and Technology Indicators*, Parigi, 2000.

ORML 1999
ORML Regione Toscana, *Rapporto sul mercato del lavoro 1998*, Firenze, 1999.

ORML 2000
ORML Regione Toscana, *Rapporto anno 2000 sul mercato del lavoro nel 1999, Flashlavoro Quaderni 79*, Firenze, 2000.

ORML-CIRIEC 1996A
ORML Regione Toscana, Ciriec, *La domanda di lavoro nelle aziende manifatturiere medio-grandi della Toscana, Flashlavoro Quaderni 42*, Firenze, 1996.

ORML-CIRIEC 1996B
ORML Regione Toscana, Ciriec, *La domanda di lavoro nel comparto della meccanica strumentale in Toscana, Flashlavoro Quaderni 43*, Firenze, 1996.

ORML-CIRIEC 1998A
ORML Regione Toscana, Ciriec, *Il sistema moda in Toscana: un'analisi comparata degli scenari competitivi e della domanda di lavoro, Flashlavoro Quaderni 58*, Firenze, 1998.

ORML-CIRIEC 1998B
ORML Regione Toscana, Ciriec, *Il settore orafa in Toscana: un'analisi comparata degli scenari competitivi e della domanda di lavoro, Flashlavoro Quaderni 59*, Firenze, 1998.

ORML-CIRIEC 1999
ORML Regione Toscana, Ciriec, *La domanda di lavoro nelle aziende manifatturiere medio-grandi della Toscana: secondo rapporto di ricerca, Flashlavoro Quaderni 71*, Firenze, 1999.

PAOLI 1999
Paoli M. (a cura di), *I settori innovativi in Toscana*, Milano, Angeli, 1999.

PAVITT 1984
Pavitt K., "Sectoral Patterns of Technical Change: Toward a Taxonomy and a Theory", in *Research Policy*, XIII (1984), pp. 323-373.

PAVITT 1988
Pavitt K., "Uses and Abuses of Patent Statistic", in A.F.J. van Raan (a cura di), *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1988, pp. 509-536.

PIMAZZONI 2001
Pimazzoni S., *Rete Telematica Regione Toscana, Informazioni Tecniche sulla infrastruttura di trasporto e sui servizi di accesso*, Documento del Dipartimento dell'Organizzazione del Servizio Infrastrutture Informative e Tecnologiche Regionali della Regione Toscana, 30 marzo 2001.

PRATOFUTURA 1996
Pratofutura, *I servizi per le imprese del distretto tessile pratese*, Prato, 1996.

ROSENBERG-MOWERY 1998
Rosenberg N., Mowery D.C., *Paths of Innovation: Technological Change in 20th-Century America*, Cambridge, 1998.

SL 2001
Servizio Lavoro Regione Toscana, *Il mercato del lavoro. Regione Toscana - Rapporto 2000*, Firenze, Giunti, 2001.

SL-CIRIEC 2002
Servizio Lavoro Regione Toscana, Ciriec, *Il settore lapideo. Regione Toscana - Rapporto 2000*, Firenze, Giunti, 2002.

- SL-DSE, 2002
Servizio Lavoro Regione Toscana, Dipartimento di Scienze Economiche,
Rapporto sulla ricerca scientifica e tecnologica, Firenze, Giunti, 2002.
- SOETE 1980
Soete L.L.G., *The Impact of Technological Innovation on International Trade Patterns: the Evidence Reconsidered*, Paper presentato all'OECD Science and Technology Indicators Conference, Paris, 1980; ora in Soete L.L.G., "The Impact of Technological Innovation on International Trade Patterns: The Evidence Reconsidered", in *Research Policy*, XVI, 1987, pp. 101-130.
- SOLOW 1957
Solow R.M., "Technical Change and the Aggregate Production Function", in *Review of Economics and Statistics*, 39 (3), agosto 1957, pp. 312-320.
- SUBIOLI 2000
Subioli P., "Innovazione tecnologica – Piemonte, Emilia-Romagna e Toscana sono più avanti delle altre. La rete si sviluppa a singhiozzo", in *Il Sole 24 ore*, Lunedì 27 marzo 2000.
- VALENTINI 1989
Valentini N., "Servizi telematici per un distretto industriale", in *Innovazione società e ambiente*, ENEA, 1989, n. 11-12.
- VASTA 1999
Vasta M., *Innovazione tecnologica e capitale umano in Italia (1880-1914). Le traiettorie della seconda rivoluzione industriale*, Bologna, Il Mulino, 1999.
- VERSPAGEN 2000
Verspagen B., *Economic Growth and Technological Change an Evolutionary Interpretation*, Ecis-MERIT, 2000.
- ZANFEI 1990
Zanfei A., *Complessità e crescita esterna nell'industria delle telecomunicazioni*, Milano, 1990.

Appendice

Questionario per l'indagine sulle *Information* and *Communication Technologies*

Regione Toscana – Giunta Regionale

Servizio Lavoro

Indagine sulle *Information and Communication Technologies*

RICERCA CONDOTTA DA

CIRIEC

CENTRO ITALIANO DI RICERCHE E DI INFORMAZIONE SULL'ECONOMIA
PUBBLICA, SOCIALE E COOPERATIVA

*Sezione Italiana del Centre International de Recherches
et d'Information sur l'Economie publique, sociale et coopérative*

Ufficio di Firenze – tel. 0552717821, fax 0552717822, E-mail: ciriecfi@tin.it

Nome impresa

Indirizzo

Tel./fax

web page

e-mail

Forma giuridica

Attività economiche

Nome intervistatore

Nome intervistato/i

Ruolo ricoperto nell'azienda

Data effettuazione intervista

Durata dell'intervista (minuti)

A – L'impresa

A1 – Denominazione:

A2 – Anno di fondazione:

A3 – Qual è la forma giuridica dell'azienda? Prevede di cambiarla nei prossimi tre anni? Come?

	ATTUALE	PREVISTA		ATTUALE	PREVISTA
impresa individuale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	soc. resp. limitata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
società di fatto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	società per azioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
società nome collettivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cooperativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
società anonima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	altro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

perché:

A4 – Quali sono i settori Istat di attività dell'impresa?

– 30 Fabbricazione macchine per ufficio, elaboratori e sistemi informatici
Descrizione attività svolte

– 32 Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e per le telecomunicazioni
Descrizione attività svolte

– 64.2 Telecomunicazioni
Descrizione attività svolte

– 72 Informatica e attività connesse
Descrizione attività svolte

A5 – Da quante unità locali è costituita l'impresa?

A6 – Quante di queste si trovano in Toscana?

A7 – L'impresa appartiene ad un gruppo? Sì No

A8 – Se sì, quale?

A9 – All'interno del gruppo qual è la posizione dell'impresa?

Capogruppo
Posizione intermedia
Solo controllata

A10 – Il gruppo è a prevalente partecipazione italiana o straniera?

Italiana
Straniera

A11 – Prevede di stringere accordi proprietari con altre imprese? Sì No

A12 – Si tratta di partners nazionali o stranieri?

Italiani
Stranieri

A13 – L'impresa ha rapporti di collaborazione/partnership con altre imprese e/o centri di ricerca per lo sviluppo dei prodotti/servizi:

	IMPRESE		CENTRI RICERCA	
	Sì	No	Sì	No
Mirati a singoli progetti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sostanzialmente stabili	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A14 – Se l'impresa ha rapporti di collaborazione stabili con altre imprese, può indicarne la tipologia:

- compartecipazione strategica (es. sviluppo di infrastrutture fisiche o immateriali da un lato, erogazione di attività complementari dall'altro)
- outsourcing
- subfornitura classica
- distribuzione del lavoro tra entità appartenenti allo stesso gruppo (e mista interno/esterno)

A15 – Può descrivere brevemente queste collaborazioni – subfornitura, outsourcing, ecc. – indicando il tipo di attività svolta, la loro localizzazione:

.....
.....
.....

A16 – Può indicare quali delle seguenti attività sono svolte da personale o società esterne all'azienda? In che ambito si situano i fornitori?

AREA FUNZIONALE	SÌ O NO	PROV.	REGION.	NAZION.	ESTERO
Direzione					
Amministrazione, finanza, contr. gest.					
Risorse umane e formazione					
Sistema informativo e CED					
Progettazione, R&S					
Qualità					
Vendite					
Marketing					
Assistenza post-vendita					
Attività tecniche di produzione					
Acquisto materiale					
Produzione					
Altri servizi (pulizie, mensa, ecc.)					

A17 – Rispetto agli anni passati, negli ultimi tre anni ritiene di avere aumentato, diminuito o lasciato invariato il ricorso a prestazioni esterne?

aumentato
diminuito
invariato

A18 – L'ambito di riferimento geografico delle prestazioni esterne si è modificato?

Sì No

Se sì, come?

.....

A19 – Prevede per il prossimo futuro di aumentare/diminuire/non modificare il ricorso a prestazioni esterne?

aumentare
diminuire
lasciare invariato

A20 – Prevede di modificare l'ambito di riferimento geografico delle prestazioni esterne?

Sì No

Se sì, come?

.....

A21 – Fatturato e previsioni di fatturato [dati in milioni]:

1998
1999
2000
2001

(risp. al fatturato 2000 come sarà: In crescita In calo Stazionario)

A22 – Può indicare i principali prodotti e servizi dell'azienda e le relative quote percentuali di fatturato?

Prodotti e Servizi	% fatturato
1).....
2).....
3).....
4).....
5).....

A23 – Per ogni prodotto, quanto pesa in percentuale del fatturato l'esportazione?

Prodotti e Servizi	% esportazione
1).....
2).....
3).....
4).....
5).....

A24 – *Approssimativamente, quanti sono i vostri clienti e/o utenti?*

Clienti di cui:	Utenti di cui:
Famiglie	Famiglie
Imprese	Imprese
(<i>indicare settore</i>	(<i>indicare settore</i>
Liberi prof.	Liberi prof.

A25 – *Qual è la percentuale di fatturato venduto:*

Al maggior cliente%
 Ai cinque maggiori clienti%

A26 – *Quanti dei vostri principali utenti sono localizzati in [dati %]:*

Provincia%
 Toscana%
 Italia%
 Estero%

A27 – *Nel corso del triennio 1998-2000 l'impresa ha realizzato:*

Innovazione solo di prodotto
 Innovazione solo di processo
 Innovazione sia di prodotto che di processo
 Nessuna innovazione di prodotto o di processo

A28 – *Nel triennio 1998-2000 l'impresa ha effettuato spese per attività di Ricerca e Sviluppo (intendendo per R&S l'attività creativa intrapresa su base sistemica allo scopo di accrescere il patrimonio conoscitivo – comprese le conoscenze relative all'uomo e alla società – e di utilizzare queste conoscenze per realizzare nuove applicazioni)?*

Sì No

A29 – *Per quale ammontare [dati in milioni]?*

1998
 1999
 2000

A30 – *Nel triennio 1998-2000 l'impresa ha effettuato spese per attività di Ricerca e Sviluppo congiuntamente ad altre imprese?*

Sì No

A31 – *Esistono strutture interne di ricerca?*

Sì No

Se sì,

Descrizione del tipo di struttura

Valore dei macchinari presenti (in milioni)

A32 – *Quanta parte degli investimenti è stata dedicata, in percentuale, a:*

Miglioramento processi produttivi esistenti %
 Miglioramento prodotti esistenti %

Introduzione nuovi prodotti	%
Introduzione nuovi processi produttivi	%
Altri obiettivi	%
Totale	100 %

A33 – *Può indicare l'importo totale degli investimenti in materiali (acquisizione e di licenze, marchi, brevetti) effettuati dall'impresa nel triennio 1998-2000 [dati in milioni]?*

1998
 1999
 2000

A34 – *Può indicare l'importo totale degli investimenti destinati all'informatica effettuati dall'impresa nel triennio 1998-2000 [dati in milioni]?*

1998	1999	2000
Hardware	Hardware	Hardware
Software	Software	Software

A35 – *Se l'impresa produce software, può indicare la quota percentuale di produzione volta a personalizzare prodotti acquistati da terzi e la parte sviluppata in proprio?*

% PRODUZIONE SOFTWARE

Customizzazione di un prodotto base acquistato da terzi
Sviluppo di prodotti propri	100%

A36 – *Se produce hardware, può indicare se i componenti e i progetti necessari per l'assemblaggio sono prevalentemente propri o acquisiti esternamente?*

	PROG. COMPRATI	PROG. PROPRI	PROG. COMPRATI E PROPRI
Comp. comprati			
Comp. prodotti			
Comp. comprati e prodotti			

A37 – *Quali sono le principali fonti per l'elaborazione di idee nuove a riguardo di prodotti, processi e servizi dell'impresa e per la loro messa a punto (max 3 indicazioni):*

SPECIFICARE (NOME)

Fornitori	<input type="checkbox"/>
Altre imprese del gruppo	<input type="checkbox"/>
Consulenti privati	<input type="checkbox"/>
Università	<input type="checkbox"/>
Associazioni, Camere di Commercio	<input type="checkbox"/>
Centri di ricerca pubblici*	<input type="checkbox"/>
Centri di ricerca privati*	<input type="checkbox"/>
Riviste specializzate	<input type="checkbox"/>
Internet	<input type="checkbox"/>
Progettazione interna	<input type="checkbox"/>
Istituti trasferimento tecnologico	<input type="checkbox"/>
Altro	<input type="checkbox"/>

A38 – Qual è in percentuale sul fatturato 2000 il peso delle seguenti attività?

Sviluppo software %
 Distribuzione e assistenza software %
 Elaborazione dati %
 Consulenza informatica %
 Formazione %
 Distribuzione hardware %
 Assistenza e manutenzione hardware %
 Altro %
 (specificare)

A39 – L'impresa possiede un sito web? Sì No

A40 – Se sì,
 quando è stato attivato?
 da chi è stato realizzato?
 prevede servizi interattivi? Sì No

A41 – Se no,
 prevede di attivarne uno? Sì No
 quando prevede di attivarlo?
 di chi si avvarrà per la realizzazione?

A42 – L'impresa ha sviluppato servizi di e-commerce? Sì No

A43 – Se no, prevede di attivarne nel prossimo futuro? Sì No

A44 – Può indicare quanti brevetti sono stati richiesti dall'impresa negli ultimi 5 anni?

A45 – Può indicare il numero di brevetti detenuti dall'impresa tramite acquisto o licenza negli ultimi 5 anni?

A46 – L'impresa ha ottenuto la certificazione di qualità ISO? Sì No

B – Situazione occupazionale al 31/12/00

B1 – Qual è il numero attuale di dipendenti dell'impresa?

B2 – Li può suddividere per sesso? M..... F.....

B3 – Può suddividere il numero degli addetti per inquadramento contrattuale?

INQUADRAMENTO CONTRATTUALE		TOTALE
Dipendenti	Dirigenti Direttivi, quadri Impiegati Categorie speciali (intermedi) Operai Apprendisti Altro personale TOTALE DIPENDENTI	
Indipendenti	Imprenditori, titolari, liberi profess. Familiari coadiuvanti TOTALE INDIPENDENTI	

B4 – Può suddividere il numero degli addetti per area funzionale?

AREA FUNZIONALE	TOTALE
Direzione Amministrazione, finanza, controllo gestione Risorse umane e formazione Sistema informativo e CED Progettazione, R&S Qualità Vendite Marketing Assistenza post-vendita Acquisto materiale Attività tecniche di produzione Produzione Altri servizi (mensa, pulizie) TOTALE	

B5 – Può suddividere il numero dei dipendenti per tipo di contratto?

TIPO DI CONTRATTO	TOTALE
Lavoro interinale A tempo determinato Part time	

A domicilio	
Collaborazione e consulenza	
Formazione Lavoro	
A tempo indeterminato	
TOTALE	

B6 – Esistono realtà di tele-lavoro all'interno dell'impresa? Sì No

B7 – Se sì, quante persone ne sono state coinvolte nell'ultimo triennio?

Persone in tele-lavoro 1998
 1999
 2000

B8 – A quale area funzionale appartengono le persone coinvolte nel tele-lavoro?

.....

Qual è la loro attività?

.....

B9 – Può indicare il numero di addetti per mestiere svolto nell'azienda distinguendo fra colletti bianchi e colletti blu?

COLLETTI BIANCHI

CODICE ISTAT	CLASSI	DESCRIZIONE	TOT. ADDETTI
1.2		Imprenditori, amministratori, dirigenti	
2.1.1.4	Informatici e ingegneri	Informatici e telematici	
2.2.1.3		Ingegneri elettrotecnici	
2.2.1.4		Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	
2.2.1.9		Ingegneri informatici Altri ingegneri	
3.1.1	Tecnici informatici	Tecnici in scienze quantitative, ecc.	
3.1.1.3		Tecnici informatici – programmatori	
3.1.1.4/a		Tecnici informatici – operatori	
3.1.1.4/b		Tecnici inform. per install./manut. c/o clienti	
3.1.2		Tecnici in scienze dell'ingegneria	
3.1.2.4	Tecnici amministr.	Tecnici elettronici e in telecomunicazioni	
3.3.1		Tecnici amministrativi e organizzativi	
3.3.3/a		Responsabili magazzino o degli acquisti	
3.3.3/b		Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R.	
3.3.3.4		Tecnici di vend. con comp. tecnolog. specif.	
6.2.4.2		Manutentore elettronico	

4.1.1	Amministr.	Pers. di segret. e operat. su macch. di ufficio
4.1.2		Impiegati amministrativi e di controllo
4.1.3		Impiegati nella gest. <i>stocks</i> e approvvigion.
4.2.2.4		Operatore di <i>call center</i>
2.5.4.2	Addetti Internet	Redattore telematico
3.4.3.2		Grafico digitale
		Addetti <i>e-commerce</i>
		<i>Web designer</i>
		<i>Web watcher</i>
		<i>Security manager</i>
		<i>Webmaster</i>
		Specialista di rete Internet
		<i>Intranet Administrator</i>
		Sviluppatore specializzato html
	Sviluppatore specializzato (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)	
	Sistemista <i>Web</i>	
	ERP – <i>Enterprise resource planning</i> (SAP, Oracle, Baan, ecc.)	
	<i>Database administrator</i>	

Altro Descrizione Numero

COLLETTI BLU Descrizione Numero

B10 – Può indicare il numero di addetti per titolo di studio e sesso?

TITOLO DI STUDIO	TOTALE
Elementare	
Scuola media	
Diploma	
Laurea	
di cui tecnico-scientifica	
TOTALE	

B11 – [se non risponde alla precedente] Quanti sono i laureati nell'impresa? [anche dati %]:

B12 – Può indicare la percentuale dei dipendenti in possesso di laurea tecnico-scientifica occupati in progettazione?

B13 – Quante persone sono in possesso di certificazioni da parte di IT vendors (es. Microsoft, Novell, Oracle, IBM, ecc.)?

IT VENDORS	ADDETTI
Microsoft	
Novell	
Oracle	
IBM	
Sun Microsystems	

B14 – Può suddividere gli addetti dell'impresa per classe d'età?

CLASSE D'ETÀ	TOTALE
14-19	
20-29	
30-55	
Oltre 55	
TOTALE	

B15 – Fatto 100 il numero di addetti, può indicarne la provenienza?

Provinciale%
 Regionale%
 Italia%
 U.E.%
 Paesi extra U.E.%

B16 – Nel passato l'azienda ha dovuto attivare corsi di riqualificazione per i suoi dipendenti? Sì No

[se risponde no passare alla B18]

B17 – Se sì, per quali figure professionali ha dovuto procedere alla riqualificazione del personale?

FIGURA PROFESSIONALE	COMPETENZA DA ACQUISIRE	UTILIZZAZIONE
1.....	1.....	1.....
2.....	2.....	2.....
3.....	3.....	3.....

B18 – Prevede di dover ricorrere nei prossimi 6-24 mesi a corsi di riqualificazione per i dipendenti dell'impresa? Sì No

[se risponde no passare alla B21]

B19 – Per quali figure professionali procederà alla riqualificazione del personale?

FIGURA PROFESSIONALE	COMPETENZA DA ACQUISIRE	UTILIZZAZIONE
1.....	1.....	1.....
2.....	2.....	2.....
3.....	3.....	3.....

B20 – Quali sono le motivazioni che hanno portato alla riqualificazione del personale? E come è stata organizzata la riqualificazione?

B21 – Ha mai svolto stages? Sì No

B22 – Se sì, in quali aree e con quali compiti sono stati inseriti gli stagisti?

B23 – Fatto 100 il numero degli stagisti, quanti di questi sono stati assunti alla fine del periodo di stage? %

B24 – Prevede di svolgere stages nel prossimo futuro? Sì No

B25 – Quali problemi ha riscontrato nello svolgimento degli stages?

Difficoltà burocratica attivazione
 Perdita di tempo nell'istruzione allievi
 Scarsa affidabilità degli stagisti
 Altro

B26 – Sono previsti nell'impresa dei turni di lavoro? Sì No

Se sì, può schematizzare il sistema di turnazione dell'azienda in riferimento alle categorie contrattuali del personale coinvolto?

CATEGORIE CONTRATTUALI	NUMERO DI TURNI			
Impiegati, amministrativi e quadri	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
Tecnici	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
Operai, capiooperai	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

C – Assunzioni

C1 – Quante persone ha assunto nel corso degli ultimi tre anni?

1998	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
1999	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
2000	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....

[se non ha assunto passare a C14]

C2 – Li può suddividere per sesso? M..... F.....

C3 – Può suddividere il numero degli assunti negli ultimi tre anni per area funzionale?

AREA FUNZIONALE	TOTALE
Direzione	
Amministrazione, finanza, controllo gestione	
Risorse umane e formazione	
Sistema informativo e CED	
Progettazione, R&S	
Qualità	
Vendite	
Marketing	
Assistenza post-vendita	
Acquisto materiale	
Attività tecniche di produzione	
Produzione	
Altri servizi (mensa, pulizie)	
TOTALE	

C4 – Può suddividere il numero degli assunti negli ultimi tre anni per tipo di contratto?

TIPO DI CONTRATTO	TOTALE
Lavoro interinale	
A tempo determinato	
Part time	
A domicilio	
Collaborazione e consulenza	
Formazione Lavoro	
A tempo indeterminato	
TOTALE	

C5 – Può indicare il numero di assunti per titolo di studio?

TITOLO DI STUDIO	TOTALE
Elementare	
Scuola media	
Diploma	
Laurea	
di cui tecnico-scientifica	
TOTALE	

C6 – [se non risponde alla precedente] Quanti sono i laureati tra gli assunti? [anche dati %]

C7 – Può suddividere gli assunti della sua impresa per classe d'età?

CLASSE D'ETÀ	TOTALE
14-19	
20-29	
30-55	
Oltre 55	
TOTALE	

C8 – Fatto 100 il numero degli assunti può dividerli per provenienza geografica?

Provinciale%
 Regionale%
 Italia%
 U.E.%
 Paesi extra U.E.%

C9 – Con quanto tempo di anticipo ha previsto le assunzioni?

meno di 3 mesi
 3 mesi
 6 mesi
 12 mesi
 24 mesi

C10 – Quali sono le modalità di reclutamento che ha utilizzato prevalentemente nel passato per diplomati, laureati, altro?

	DIPLOMATI	LAUREATI	ALTRO
segnalazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
selezione diretta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
selezione tramite consulenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
collocamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
inserzioni sui giornali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
altro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C11 – Fatto 100 il numero dei nuovi assunti, quanti sono stati inseriti con contratto di Formazione e Lavoro?%

E quanti di questi sono stati trasformati in seguito in un contratto a tempo indeterminato?%

C12 – Come sono stati inseriti gli assunti? E quali sono i problemi dell'inserimento di personale d'alta qualificazione?
.....

C13 – Per quali ragioni è ricorso al tipo di formazione che ha indicato?
.....

C14 – Secondo la sua esperienza, quali figure professionali sono più difficili da reperire? [MAX 3]

FIGURA PROFESSIONALE	COMPETENZA DA ACQUISIRE	UTILIZZAZIONE SUCCESSIVA
1.....	1.....	1.....
2.....	2.....	2.....
3.....	3.....	3.....

D – Dimissioni

D1 – Quante persone ha dimesso nel corso degli ultimi tre anni?

1998	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
1999	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
2000	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....

[se non ha dimesso passare alla sezione E]

D2 – Può suddividere i dimessi per sesso? M..... F.....

D3 – Può suddividere il numero dei dimessi per area funzionale?

AREA FUNZIONALE	TOTALE
Direzione	
Amministrazione, finanza, controllo gestione	
Risorse umane e formazione	
Sistema informativo e CED	
Progettazione, R&S	
Qualità	
Vendite	
Marketing	
Assistenza post-vendita	
Acquisto materiale	
Attività tecniche di produzione	
Produzione	
Altri servizi (mensa, pulizie)	
TOTALE	

D4 – Può suddividere il numero dei dimessi per tipo di contratto?

TIPO DI CONTRATTO	TOTALE
Lavoro interinale	
A tempo determinato	
Part time	
A domicilio	
Collaborazione e consulenza	
Formazione Lavoro	
A tempo indeterminato	
TOTALE	

E11 – Ha mai assunto personale che ha frequentato corsi professionali della Regione Toscana? Sì No

E12 – Se sì, è rimasto soddisfatto?

per niente
abbastanza
molto

E13 – Prevede di assumere personale che ha frequentato corsi professionali della Regione Toscana? Sì No

Perché?

F – Competenze e innovazione

F1 – Quali sono le tecnologie di punta presenti nell'impresa?
.....
.....

F2 – Da chi vengono messe a punto le tecnologie più importanti (internamente, centri ricerca, ecc.)?
.....
.....

F3 – Quali sono le tecnologie che prevede di acquisire nei prossimi 6/12 mesi?
.....
.....

F4 – Quanti computer sono presenti nella sua azienda?

F5 – Di questi quanti sono in rete locale?

F6 – Può indicare gli eventuali problemi e punti critici nell'utilizzo delle infrastrutture di rete presenti in Toscana?
.....
.....

F7 – Potrebbe descrivere le figure professionali di coloro che in questo momento sarebbero necessari al buon funzionamento della sua azienda?

- 1)
- 2)
- 3)

F8 – Potrebbe descrivere le competenze che in questo momento sarebbero necessarie al buon funzionamento della sua azienda?

- 1)
- 2)
- 3)

F9 – Quali tecnologie ritiene essenziali per lo sviluppo del suo settore?
.....
.....

F10 – Quali tecnologie prevede di adottare/potenziare in un prossimo futuro? Gestirà questo cambiamento all'interno dell'azienda o si affiderà a ditte esterne? Può indicare per ciascuna tecnologia la figura professionale fondamentale?
.....
.....

F11 – Può indicare la modalità di accesso a Internet:

Modem analogico (linea PSTN)
Modem digitale (ISDN)

- ADSL
- HDSL
- SDN
- Altro

F12 – Può indicare la larghezza di banda della sua connessione a Internet:

- 33.6 K
- 56 K
- 64 K
- 128 K
- Altro

(Per larghezze superiori specificare)

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE:

– Fonti dell'innovazione

– Tecnologie di punta

– Fabbisogno professionale/figure chiave

– Organizzazione del lavoro (flessibilità, collaborazioni, ecc.)

– Varie

Appendice

Questionario per l'indagine sulle *Information* *and Communication Technologies*

(VERSIONE RIDOTTA PER SOMMINISTRAZIONE CATI)

Regione Toscana – Giunta Regionale

Servizio Lavoro

Indagine sulle *Information and Communication Technologies*

(Versione ridotta per somministrazione CATI)

RICERCA CONDOTTA DA

CIRIEC

CENTRO ITALIANO DI RICERCHE E DI INFORMAZIONE SULL'ECONOMIA
PUBBLICA, SOCIALE E COOPERATIVA

*Sezione Italiana del Centre International de Recherches
et d'Information sur l'Economie publique, sociale et coopérative*

Ufficio di Firenze – tel. 0552717821, fax 0552717822, E-mail: ciriecfi@tin.it

Nome impresa

Indirizzo

Tel./fax

web page

e-mail

Forma giuridica

Attività economiche

Nome intervistatore

Nome intervistato/i

Ruolo ricoperto nell'azienda

Data effettuazione intervista

SEZIONE A

A1 – Denominazione:

A2 – Anno di fondazione:

A3 – Quali sono i settori Istat di attività dell'impresa?

– 30 Fabbricazione macchine per ufficio, elaboratori e sistemi informatici
 Descrizione attività svolte

– 32 Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e per le telecomunicazioni
 Descrizione attività svolte

– 64.2 Telecomunicazioni
 Descrizione attività svolte

– 72 Informatica e attività connesse
 Descrizione attività svolte

A4 – L'impresa appartiene ad un gruppo? Sì No

A5 – L'impresa ha rapporti di collaborazione/partnership con altre imprese e/o centri di ricerca per lo sviluppo dei prodotti/servizi:

	IMPRESE		CENTRI RICERCA	
	Sì	No	Sì	No
Mirati a singoli progetti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sostanzialmente stabili	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A6 – Fatturato e previsioni di fatturato [dati in milioni]:

2000

2001

(risp. al fatturato 2000 come sarà: In crescita In calo Stazionario)

A7 – Quanti dei vostri principali clienti sono localizzati in [dati %]:

Provincia%

Toscana%

Italia%

Estero%

A8 – Nel corso del 2000 l'impresa ha realizzato attività di R&S? Sì No

Se sì, per quale ammontare [dati in milioni]?

2000

SEZIONE B

B1 – Qual è il numero attuale di dipendenti dell'impresa?

B2 – Può indicare il numero di addetti per mestiere svolto nell'azienda distinguendo fra colletti bianchi e colletti blu?

COLLETTI BIANCHI

CODICE ISTAT	CLASSI	DESCRIZIONE	TOT. ADDETTI
1.2		Imprenditori, amministratori, dirigenti	
2.1.1.4 2.2.1.3 2.2.1.4	Informatici e ingegneri	Informatici e telematici Ingegneri elettrotecnici Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni Ingegneri informatici	
2.2.1.9		Altri ingegneri	
3.1.1 3.1.1.3 3.1.1.4/a 3.1.1.4/b 3.1.2	Tecnici informatici	Tecnici in scienze quantitative, ecc. Tecnici informatici – programmatori Tecnici informatici – operatori Tecnici inform. per install./manut. c/o clienti Tecnici in scienze dell'ingegneria	
3.1.2.4 3.3.1 3.3.3/a 3.3.3/b 3.3.3.4 6.2.4.2	Tecnici amministr.	Tecnici elettronici e in telecomunicazioni Tecnici amministrativi e organizzativi Responsabili magazzino o degli acquisti Tecnici vendita, <i>marketing</i> , P.R. Tecnici di vend. con comp. tecnolog. specif. Manutentore elettronico	
4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.2.2.4	Amministr.	Pers. di segret. e operat. su macch. di ufficio Impiegati amministrativi e di controllo Impiegati nella gest. <i>stocks</i> e approvvigion. Operatore di <i>call center</i>	
2.5.4.2 3.4.3.2	Addetti Internet	Redattore telematico Grafico digitale Addetti <i>e-commerce</i> <i>Web designer</i> <i>Web watcher</i> <i>Security manager</i> <i>Webmaster</i> Specialista di rete Internet <i>Intranet Administrator</i> Sviluppatore specializzato html Sviluppatore specializzato (Asp, Php, Java, Javascript, ecc.)	

	Sistemista Web ERP – Enterprise resource planning (SAP, Oracle, Baan, ecc.) Database administrator	
--	---	--

Altro Descrizione Numero

COLLETTI BLU Descrizione Numero

B3 – Può indicare il numero di addetti per titolo di studio e sesso?

TITOLO DI STUDIO	TOTALE
Elementare	
Scuola media	
Diploma	
Laurea	
di cui tecnico-scientifica	
TOTALE	

B4 – [se non risponde alla precedente] Quanti sono i laureati nell'impresa? [anche dati %]:

di cui tecnici

B5 – Quante persone ha assunto nel corso degli ultimi tre anni?

1998	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
1999	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
2000	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....

B6 – Secondo la sua esperienza, quali figure professionali sono più difficili da reperire? [MAX 3]

FIGURA PROFESSIONALE	COMPETENZA DA ACQUISIRE	UTILIZZAZIONE SUCCESSIVA
1.....	1.....	1.....
2.....	2.....	2.....
3.....	3.....	3.....

B7 – Quante persone ha dimesso nel corso degli ultimi tre anni?

1998	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
1999	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....
2000	Sì <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Totale:.....

B8 – Prevede di assumere o ridurre il personale nei prossimi 6/12/24 mesi?

6 mesi	assumere <input type="checkbox"/>	ridurre <input type="checkbox"/>
12 mesi	assumere <input type="checkbox"/>	ridurre <input type="checkbox"/>
24 mesi	assumere <input type="checkbox"/>	ridurre <input type="checkbox"/>
non prevedo né di assumere né di ridurre personale		<input type="checkbox"/>

B9 – Quante persone prevede di assumere/ridurre complessivamente?

B10 – Quali profili professionali prevede di assumere?

Figura professionale

Competenze richieste

Utilizzazione nell'impresa

Indice

Presentazione Paolo Benesperi	5
1. Introduzione	7
2. Le Information and Communication Technologies in Toscana: una visione d'insieme	14
2.1 Premessa	14
2.2 La specializzazione produttiva della Toscana	15
2.3 Il capitale umano in Toscana	24
2.4 La diffusione delle ICT in Toscana presso consumatori ed imprese	30
2.5 Capacità innovativa nel settore delle ICT in Toscana	34
2.6 Le politiche pubbliche per le ICT	38
2.7 Servizi telematici avanzati: la Toscana in prospettiva comparativa	42
2.8 Conclusioni	51
3. Le reti di telecomunicazione in Toscana	54
3.1 Premessa	54
3.2 Definizioni essenziali per un'analisi delle infrastrutture di rete	55
3.3 Le principali reti di telecomunicazioni in Italia	59
3.4 La rete MAN toscana	62
3.5 La Rete Telematica della Regione Toscana	69
3.6 La rete delle Università	77
3.7 Altre reti pubbliche e private in Toscana	78
3.8 Analisi comparativa con altre reti regionali italiane	79
3.9 Conclusioni	83
4. Il settore delle ICT in Toscana: quadro strutturale	85
4.1 Premessa	85
4.2 Strumenti di analisi	86
4.3 Il campione di imprese	88
4.4 Tipologie d'impresa attraverso un'analisi di cluster	95
5. La domanda di lavoro e il fabbisogno professionale	111
5.1 Premessa	111
5.2 La dinamica dell'occupazione	111

5.3 Il fabbisogno professionale	122
5.4 Conclusioni	142
6. Il finanziamento delle imprese	145
6.1 Premessa	145
6.2 Le imprese oggetto di indagine	147
6.3 Le fonti di finanziamento nel settore ICT	153
6.4 Perché le imprese delle ICT si quotano – o non si quotano – in Borsa?	158
6.5 I risultati economici	162
6.6 Conclusioni	166
7. L'area di Prato: tecnologie informatiche e sistema produttivo	171
7.1 Premessa	171
7.2 La metodologia dell'indagine	173
7.3 Caratteristiche attuali della struttura produttiva	174
7.4 I processi innovativi	178
7.5 Le barriere all'informazione	181
7.6 Innovazione tecnologica a supporto delle relazioni industriali: il progetto SPRINT	185
7.7 Domanda di tecnologie nell'area di Prato	190
7.8 Le imprese dei settori innovativi	197
7.9 Conclusioni	200
8. Conclusioni	204
Riferimenti bibliografici	209
Appendice: Questionario per l'indagine sulle Information and Communication Technologies	215

Si ringraziano per la gentile collaborazione le seguenti imprese: 01 informatica, 2 Emme, A.B elettronica, A.G.S elettronica, Abaco, Ac Prom eteo di Meloni, Accenture, Alfa computer system, Alfa.co, Alfab, Algoritmi di Tomberli Paolo, Alpha team, Answers, Anyware Informatica, Apice, Archimedes, ARTEC, Artech Network, Artel Telecom unificazione, Asatec, Aspide, Assel di Nardini Giuliano, Assemblad, Athena 2000, Aurelia Microelettronica, Autosoft, B.P. System, B.R.E. Elettronica, B.A.S.F.F., Basis Information Technology, Bassilichi s.p.a., Ben Service, Bianchini Service, BLT Italia, BLU, Blue Team Computers, BMA Informatica, Boldrini, Bur, C.E.D di Paolini Rosita, C.e.d s.r.l., C.e.d.a di Paglicci Massimo, C.r.e.a, CAEN, CAEN Engineering, Caribel Programmazione, Casini e associati, CDC, CE.SAM, Ce.se.c., Ced di Terrosi Piero, Centro 2000 di Pagni, Centro A-Z di Baggiani, Centro E.D.P. Centro servizi ed elaborazioni dati, Centro servizi lang, Cerulli T. Ceti (Centro Tecnoinformatico), Cetom servizi, Check data di Demi Michela, Chimenti e Pratesi, CHL-Centro HL, Cia servizi, Circuiti Stampati Cappelli Mario, Citylife, Clever, C-Map environmental, Computer, Computer Center Toscana, Computer Data System, Computer House, Computer service, Computer Service elaborazione dati aziendali, Confesercenti, Cooperativa di Studio e Lavoro Coopersystem, Copras, CS Informatica, Cyber.net, CZ Informatica, D.A.R.A SYSTEM, Dada, Data centro, Data Computers di Randellini, Data Information di Profili Giuseppe & C., Data Service, Data Set s.a.s. di Ceccatelli & C., Data studio, D'Aceglia elaborazioni, DBA Sistemi, Degli Innocenti Saverio, DF sistemi, Diesse Informatica, Digic, E.M Software, Easytel, Echo Studio di Colicchio Stefania, Effeci Informatica, Elaborazione dati Assioma, Elaborazioni, Elba informatica di Gentini Roberto & C., Ellebi di Liserani, Ellegi, Enel.it, Engineering, EPEM Engineering Production Equipment Medical, Errepi elaborazione dati, Esa elettronica, Esa software, ESA System, Esis group, Etruria Informatica, Eurolab, Eurosystemi di Romagnani Lia & C., Everex, F.I., Fabio Bresci, Fanizza Vincenzo, Fim, Firenze On Line, Flex Line, Fomat Automation, Frael, Francy Data, G.S.A., G.T. dati, Gamma Informatica, G.E.CA di Polacci Rita & C., Ge.Se. s.r.l., Gea Sistemi, GEA Soft, Geco, Geoidi, Giunti Servizi, Gommatec, Grafimtec, Helios-data, I.T.P Impianti telefonia pubblica, IAS, IDS (Ingegneria dei sistemi), Ifnet, IGEF, Il Sestante, Incos Toscana, Inf.or., Infogroup, Infoitalia Consulting, Informatica 2 Emme, Informatica del Tirreno, Informatica Valdiniievole, Infoschool, Infoter, Infotirrena, Intecs HRT, INTECS sistemi, Intersystem s, Ipermediale, Lev.on informatica di Fanuli, Ligaggest, Logol systems, Logos Pharma, Lucchese Computers, M.B. elettronica, M.U.R.A di Rossi & C., Maba di Mazzanti Massimo & C., Machiavelli Maria, Macs Tech, MAIOR, Marconi Professional Mobile Radio Group, Mariani Informatica, Master, Mediated, Memo Data Service di Befani, Menichetti Alessandro, Microlink, Micronics Computer, Microservice, Microwave, Monservice di Montecchi Samuele & C., MPH, Multidata, Nautucad, Navita, Netcom, OIS (Olivetti Information Service), Omnitel Servizi Centro (Call Center Pisa), Orchidea elaborazione dati, Ostra Toscana, P.M.3, Penta, Pentacom, Pibiemme, PICOSOFT, Plan Net, Polaris, Pra. Inf, Pragma, Prasi, Prisma, Produzione Digitale (ex Galaxis), Progetto Azienda, Project, Promos, Prosoft, Pyram & Llinn, Quaiz, R.S.A., Radio Lady, Razional Informatica, Rossbauer, S.r.l. Computer, S.I.N.CO.S. group, Saped servizi, Scan service, S.E.A.CO servizi aziendali, Seco, Secomart, Sei, Seldat, Seleda Data, Selma, Serin, Service 2000, Servizi alle imprese, Servizi Aziendali di Rangoni Monta, Servizio Impresa di Biondi Fabiola, Sesa s.r.l., Sesa Sistemi, Si.tel, SIAS, Sid Società italiana distribuzioni, Sige Data Service, Sigeco, Silverlake T.E., SIRT, SIS Informatica, Sistemi di elaborazione dell'informazione, Sistemi Informativi (Liberologico), Sitel, Siter, SNAI Servizi Spazio Gioco, Società manutenzioni apparati elettronici, Softing informatica, Software e nuove tecnologie, Software Products Italia, Studio 2000 di A. Cherubini, Studio Ambrosini Patrizia, Studio Armando Centro Servizi Generali, Studio Sorbi di Santiccioli Simonetta, Studio Systematica, Sued, Synthem a, Synthesys Informatica, Sysdata Italia, System, T.T. Tecnosystem i, Tanganelli elaborazioni, Tangram Electric, Td Group, Tecnica sistemi, Tecno Progett, Tecnodiffusione Italia, Tecnosystem, Tecnoufficio, Teleidea, Tem a Informatica, Tem a Sistemi Informatici, Termo Prato, Teti, Thesis, Tosco Ced, Toscom Consorzio Servizi, Tutto Ufficio, Ufficiotecnica, Ugolini e C., V.R. elettronica, Vega Informatica, Videotecnica, Visual System Education, Web for Business, Yana Research, Zucchetti Centro Sistemi, Zucchetti Enti Pubblici.