

## **INDICE**

1	SOMMARIO E CONCLUSIONI
11	Parte prima L'ECONOMIA DELLE NUOVE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE
13	Capitolo I TECNOLOGIE DI INFORMAZIONE E COSTI DI INFORMAZIONE
17	Capitolo II INFORMAZIONE, ECONOMIE ESTERNE E CAMBIAMENTO TECNOLOGICO
23	Capitolo III LA DIFFUSIONE DELLE NUOVE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE
31	Capitolo IV TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E NUOVO REGIME DI ACCUMULAZIONE
39	Parte seconda L'ADOZIONE DI TLC: PROFILI DI ANALISI EMPIRICA
41	PREMESSA

43	Capitolo I L'ANALISI DELLE PICCOLE IMPRESE
44	1.1. <i>La composizione del gruppo di imprese osservate</i>
53	1.2. <i>I livelli di dotazione</i>
57	1.3. <i>I caratteri del processo di diffusione</i>
65	1.4. <i>I caratteri dei pionieri</i>
70	1.5. <i>La rilevanza della dimensione aziendale</i>
71	1.6. <i>Aspetti qualitativi</i>
79	Capitolo II TLC E GRANDI IMPRESE: CASE STUDIES
85	2.1. <i>Il settore auto: il caso Fiat</i>
90	2.2. <i>Il settore della componentistica: il caso Gilardini</i>
92	2.3. <i>Il settore informatico: il caso Olivetti</i>
97	2.4. <i>Il settore tessile: il caso dell'Associazione Cotoniera Italiana</i>
99	2.5. <i>Il settore chimico: il caso dell'Oréal</i>
101	2.6. <i>Il settore cartario: il caso della Burgo</i>
103	2.7. <i>Il settore distributivo: il caso del gruppo Garosci</i>
105	2.8. <i>Il settore energetico: il caso dell'Italgas</i>
107	2.9. <i>Il settore bancario: il caso del gruppo San Paolo</i>
110	2.10. <i>Considerazioni di sintesi</i>
115	Capitolo III SERVIZI DI TELECOMUNICAZIONE E CRESCITA DELLA PRODUTTIVITA'
115	3.1. <i>I dati</i>
118	3.2. <i>Tecnologie di rete e crescita della produttività</i>
120	3.3. <i>Le stime econometriche</i>
125	Capitolo IV CONSIDERAZIONI FINALI
133	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
137	QUESTIONARIO DI RILEVAZIONE

La ricerca è il risultato di un'attività di impostazione e discussione collettiva di un gruppo di lavoro composto da Renato Lanzetti (coordinatore), Cristiano Antonelli e Salvatore Rizzello

La stesura delle singole parti della pubblicazione deve essere attribuita nel modo seguente:

Introduzione Cristiano Antonelli e Renato Lanzetti

Parte prima Cristiano Antonelli

Parte seconda Renato Lanzetti e Salvatore Rizzello (cap. I e II)  
Cristiano Antonelli (cap. III e IV)

L'Ires è un ente pubblico regionale, dotato di autonomia funzionale. L'attuale Istituto, disciplinato dalla legge regionale 3 settembre 1991, n. 43, rappresenta la continuazione dell'Istituto costituito nel 1958 ad iniziativa della Provincia e dal Comune di Torino, con la partecipazione di altri enti pubblici e privati e la successiva adesione delle altre Province piemontesi.

L'Ires sviluppa la propria attività di ricerca a supporto dell'azione programmatica della Regione Piemonte e della programmazione sub-regionale.

Costituiscono oggetto dell'attività dell'Istituto:

- la redazione della Relazione annuale sull'andamento socio-economico e territoriale della regione;
- la conduzione di una permanente attività di osservazione, documentazione ed analisi sulle principali grandezze socio-economiche e territoriali del sistema regionale;
- lo svolgimento di periodiche rassegne congiunturali sull'economia regionale;
- lo svolgimento delle ricerche connesse alla redazione ed all'attuazione del piano regionale di sviluppo;
- lo svolgimento di ricerche di settore per conto della Regione e altri enti.

Ires, via Bogino 21, 10123 Torino - tel. 011/88051, fax 011/8123723

Ires, Torino, 1996

*Si autorizza la riproduzione, la diffusione e l'utilizzazione del contenuto del volume con la citazione della fonte.*

Gennaio 1996

## Sommario e conclusioni

L'ipotesi di lavoro che ha guidato questa indagine consiste nel ritenere che le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione siano di fatto il perno sul quale si sviluppa in questi anni un processo di radicale transizione tecnologica da un regime di accumulazione "fordista" basato sulla ricerca di efficienza associata a economie di scale, grandi dimensioni degli impianti e delle imprese, produzione di massa di beni di consumo durevoli, destinati a mercati di dimensioni continentali con forti caratteri oligopolistici, ad un nuovo regime di accumulazione "telematico".

Del nuovo "regime telematico" già si intravedono alcuni degli elementi caratterizzanti come forme di produzione prevalentemente basate su impianti e imprese di piccole dimensioni con elevati livelli di flessibilità e specializzazione, con piccoli lotti di prodotti destinati a mercati globali. Il nuovo sistema produttivo si caratterizzerebbe per l'uso sistematico di sistemi informativi avanzati che consentono elevati livelli di coordinamento tra le imprese e tempi ridotti di reazione alle mutevoli contingenze dei mercati.

Le nuove tecnologie dell'informazione costituiscono una delle componenti qualificanti del nuovo sistema tecnologico. Esse, come è ben noto, sono costituite dall'uso integrato di sistemi di informatica e telecomunicazioni. L'uso dei servizi di telecomunicazione di conseguenza sta rapidamente cambiando all'interno del sistema economico. La domanda di servizi di telecomunicazione è infatti sempre più influenzata dall'impiego delle telecomunicazioni nell'ambito di sistemi informativi decentrati e interattivi da parte di imprese manifatturiere e di servizi. A questo si aggiunge che l'impiego delle tecnologie di informazione è ancora in rapida evoluzione sia dal punto di vista applicativo, con

l'introduzione di continue innovazioni incrementali, sia dal punto di vista dell'adozione. Il processo di diffusione delle stesse tecnologie di informazione appare infatti appena agli inizi e riguarda per il momento solo le componenti più avanzate e moderne della struttura produttiva. Il processo di transizione tecnologica in corso in effetti ha forti caratteri "top-down" con un avvio della dinamica concentrata prevalentemente nelle grandi imprese e nelle grandi burocrazie a partire dalla quale pare suscettibile di irradiarsi verso il tessuto delle imprese minori e in generale il resto del sistema economico.

Emerge così un carattere di forte bipolarizzazione nel processo di transizione tecnologica, sia sul piano territoriale che aziendale. Le stesse tecnologie dell'informazione e della comunicazione che sembrano da molti punti di vista favorire la delocalizzazione dell'attività produttiva su scala mondiale hanno per altro verso, in quanto applicate all'organizzazione in tempo reale del processo produttivo, un forte effetto di radicamento spaziale dell'attività produttiva delle imprese, in particolare favorendo i processi di concentrazione territoriale. Dal punto di vista dell'evoluzione aziendale si vede come i modelli emergenti di impresa sembrano essere sempre più polarizzati tra quello della piccola azienda manifatturiera monoprodotto e specializzata, e quello dell'impresa multinazionale con un forte contenuto di terziario interno e altamente diversificata capace di operare simultaneamente su una grande varietà di mercati rispetto sia al prodotto che al paese. La cooperazione tra imprese piccole e tra grandi e piccole imprese sulla base di reti informatiche cooperative si accompagna gradualmente alla forma storica della grande impresa multidivisionale, accentuando sia i gradi di autonomia dei singoli centri decisionali, che gli elementi di selezione e aleatorietà: le reti cooperative si allargano e si richiudono escludendo e includendo a seconda della complementarietà e dell'efficienza relativa di ciascuna impresa alle esigenze della cooperazione.

L'analisi empirica è stata finalizzata alla individuazione degli aspetti specifici al sistema economico piemontese del processo di introduzione e diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione al fine di verificare il grado di maturità delle imprese in relazione alle opportunità di cambiamento tecnico-organizzativo offerto dalle nuove tecnologie rispetto ai caratteri generali del processo in corso a livello

mondiale e delineati nella prima parte. Particolare attenzione viene dedicata al tentativo di dare un contenuto di realtà empirica alle grandi ipotesi avanzate soprattutto per quanto riguarda: a) le nuove forme di coordinamento e cooperazione tra le imprese sollecitate dalla diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione, b) la rilevanza delle variabili regionali e territoriali nei processi di adozione delle nuove tecnologie; c) il ruolo trainante espresso dalle grandi imprese nella messa a punto dei nuovi modelli tecnico-organizzativi; d) i caratteri specifici dell'economia piemontese suscettibili di determinare nell'ambito del generale processo di convergenza verso il nuovo modello di accumulazione.

A questo scopo l'analisi empirica è stata condotta a tre livelli:

- le piccole imprese;
- le grandi imprese;
- l'evoluzione delle matrici intersettoriali dell'economia italiana.

Le piccole imprese hanno costituito l'oggetto di un'indagine specifica volta a individuare lo stato della diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione e insieme i caratteri degli adottatori precursori che sono suscettibili di indicare le caratteristiche che più rapidamente sono suscettibili di transitare verso il nuovo regime di accumulazione basato sull'uso sistematico del nuovo sistema tecnologico.

Le grandi imprese, già all'avanguardia del processo di introduzione, sono state oggetto di un'analisi diretta svolta a mezzo di interviste ad operatori particolarmente qualificati volte a comprendere gli aspetti qualitativi dell'adozione delle nuove tecnologie con particolare attenzione alle implicazioni in termini di cambiamento organizzativi e strutturali.

Infine per meglio individuare gli effetti dell'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione sulle performances a delle imprese sono stati utilizzati i flussi delle matrici intersettoriali dell'economia italiana con particolare riferimento all'evoluzione negli anni 1985-88 dell'impiego dei servizi di comunicazione da parte delle 30 principali branche dell'economia italiana, assumendo che la forte complementarità tra tecnologie informatiche e servizi telefonici rappresenti l'aspetto qualificante della fase più recente e rilevante della transizione verso il nuovo regime di accumulazione.

In generale si può rilevare come i risultati relativi all'indagine sul caso torinese, condotta a mezzo di questionari rivolti alle piccole e medie imprese, confermino ampiamente l'evidenza empirica disponibile a livello nazionale e internazionale: la diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione è ancora nella sua fase di primo avvio che corrisponde alla prima porzione piatta della curva logistica che tradizionalmente viene usata per descrivere l'evoluzione nel tempo delle frequenze cumulate dei casi di adozione delle nuove tecnologie. I caratteri dell'impresa-tipo, nell'universo delle imprese medio-piccole torinesi, che guida il processo di diffusione, selezionati nel processo di discriminazione statistica, ci indicano che si tratta di una impresa meno piccola delle altre, che appartiene ad un gruppo, e in particolare ad un gruppo multinazionale, ha elevati livelli di capitale tecnologico, misurati non tanto dai brevetti italiani quanto dai brevetti europei, e di capitale umano, misurato dal rapporto tra impiegati e totale degli occupati, ha elevati livelli di fatturato pro-capite, ed è localizzata nell'area metropolitana torinese. L'analisi relativa alla distribuzione settoriale aveva confermato che l'impresa che ha già adottato le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione opera prevalentemente in settori high-tech. I risultati suggeriscono che l'età dell'impresa non è una variabile significativamente associata con il profilo temporale dell'adozione e così è anche per quanto riguarda la capacità innovativa misurata soggettivamente dai compilatori dei questionari.

L'indagine sulle grandi imprese ha rilevato che l'adozione di nuove tecnologie di rete permette di modificare le relazioni organizzative tra fasi del processo produttivo, così che le relazioni di mercato possono essere rafforzate da sistemi di comunicazioni elettroniche e la coordinazione burocratica può essere sostituita da una combinazione di relazioni di tipo cooperativo realizzate da sistemi di comunicazione on line. Solo quando avvengono cambiamenti organizzativi di questo genere l'adozione di nuove tecnologie di rete ha importanti effetti economici sulle imprese.

Le imprese che hanno potuto adottare tecnologie di rete come innovazione di processo, e di realizzarle al livello di organizzazione hanno evidenti vantaggi in termini di :

- accresciuto accesso alle fonti di approvvigionamento;



- opportunità globale di approvvigionamento;
- riduzione delle scorte di materie prime;
- riduzione di lavoro su supporto cartaceo;
- miglior controllo degli standard di qualità;
- riduzione della litigiosità e dei costi di contrattazione;
- riduzione della dimensione minima efficiente dei reparti;
- libertà di localizzazione degli impianti;
- aumentata possibilità di adattare la produzione alle esigenze della clientela;
- accresciuto uso di relazioni sub-contrattuali;
- accresciuta varietà di cooperazione tra diverse imprese;
- accresciuto coordinamento tra R&d, produzione e marketing;
- riduzione dei ritardi nelle consegne;
- riduzione nelle scorte di beni finali;
- riduzione dei ritardi di fatturazione;
- aumentata differenziazione del prodotto;
- aumentato controllo delle nicchie di mercato;
- aumentata capacità di innovazione basata sulle relazioni utilizzatore-produttore;
- ridotta elasticità rispetto al prezzo per i prodotti;
- accresciuti livelli di mark-up;
- riduzione di sprechi e inquinamento;
- riduzione dell'impatto ambientale dei processi di produzione.

Più in generale molti degli elementi qualitativi emersi dallo studio di casi sulle principali imprese piemontesi dimostrano che all'interno del processo di introduzione e diffusione di nuovi sistemi tecnologici basati su nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione, l'introduzione e l'implementazione di nuove tecnologie di rete presenta una discontinuità reale, che consente di accrescere significativamente i livelli di produttività totale solo con adeguati tempi di apprendimento organizzativo. I casi aziendali esaminati delineano tutti i caratteri di una tipica sequenza: le imprese adottano le nuove tecnologie dell'informazione essenzialmente per contenere i costi e/o imitare i concorrenti. Solo in un secondo tempo le imprese acquistano una visione d'insieme delle nuove opportunità strategiche e integrano operativamente le nuove tecnologie dell'informazione e della

comunicazione nell'organizzazione complessiva delle proprie attività strategiche e della propria architettura organizzativa.

Le nuove tecnologie dell'informazione possono dunque essere effettivamente viste come un nuovo sistema tecnologico. Un sistema tecnologico che è caratterizzato da alti livelli di complementarità e di interrelazione tra differenti tecnologie che sono allo stesso tempo innovazioni di prodotto e di processo e di organizzazione e in senso più ampio innovazioni che cambiano il mix di produzione delle imprese e i loro mercati.

Un simile vettore di innovazioni tecnologiche è caratterizzato da una forte complementarità che influisce sui livelli di efficienza. Solo quando il sistema completo raggiunge livelli adeguati di adozione si possono generare appropriati livelli di produttività.

I casi aziendali analizzati in fine mostrano che il fattore regionale è essenziale nel processo di formazione dei clusters e nell'intensificazione delle interdipendenze verticali a monte e a valle e orizzontali che svolgono un ruolo strategico nella diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione. La mutua interdipendenza tra le imprese non mediate dai prezzi è infatti determinante nella definizione non solo dei livelli di adozione delle nuove tecnologie dell'informazione, ma anche e soprattutto nella determinazione dei livelli di crescita della produttività che da esse possono essere estratti. I casi aziendali analizzati mostrano infatti che la prossimità spaziale e l'agglomerazione spaziale svolgono un ruolo qualificante nella definizione dei flussi di informazione qualificata e conoscenze che consentono alle imprese di introdurre, diffondere e utilizzare più rapidamente quelle innovazioni tecnologiche e organizzative da cui dipende la loro capacità competitiva.

Le imprese adottatrici mostrano elevati livelli di insofferenza per le tariffe telefoniche che vengono giudicate eccessive, in particolare per quanto riguarda le comunicazioni internazionali. A questo riguardo appare molto interessante rilevare che il volume delle spese telefoniche è ormai diventato una voce di costo significativa proprio per le imprese che hanno adottato più tempestivamente le nuove tecnologie dell'informazione. Tra livelli delle tariffe telefoniche e velocità di adozione si stabilisce in realtà una relazione complessa: per un verso gli elevati livelli delle tariffe spingono le imprese a creare delle reti virtuali

interne basate su linee dedicate al fine di ridurre i costi delle comunicazioni commutate e dunque sono incentivate alla sperimentazione di soluzioni tecnico-organizzative informatiche proprio a causa delle tariffe. Per un altro verso tuttavia a causa delle elevate tariffe telefoniche le imprese sia quando le dimensioni in assoluto, che più specificatamente i volumi di traffico su determinate tratte non sono adeguati ad ammortizzare i costi fissi dell'affitto delle linee dedicate, subiscono un effetto di asimmetria notevole che rallenta in modo significativo la transizione verso il nuovo regime tecnologico e organizzativo basato sulle nuove tecnologie di informazione e comunicazione.

La terza parte della verifica empirica aveva per obiettivo la definizione degli effetti dell'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione sull'efficienza delle imprese. La mancanza di dati a livello locale e l'insuccesso relativo nei ritorni di questionari adeguatamente compilati ha suggerito di rivolgersi a dati di carattere nazionale. La metodologia di questa terza parte dell'indagine è piuttosto semplice e consiste nel tentativo di misurare l'efficienza relativa dei servizi di telecomunicazione usati dalle imprese, al netto di tutte le variazioni intervenute per quanto riguarda gli altri fattori produttivi. Si è trattato quindi di stimare empiricamente le variazioni che si sono prodotte, nel periodo 1985-88, nell'output, espresso in termini di valore aggiunto, e di apprezzare il contributo specifico dei servizi di telecomunicazione, dopo aver tenuto conto degli effetti delle variazioni nell'impiego di capitale e lavoro. I dati sui livelli di uso dei servizi di telecomunicazione direttamente dal sistema produttivo sono stati ottenuti dalle tabelle input/output per gli anni più recenti disponibili: il 1985 e 1988 quando il processo di crescita telematica era appena agli inizi. L'industria della comunicazione, tradizionalmente misurata con il metodo input/output, considera tutte le spese sostenute dalle industrie per procurarsi servizi postali e di telecomunicazione. Nell'aggregato il rapporto tra servizi postali e di telecomunicazioni è 20%: per cui possiamo considerare i dati sui servizi di telecomunicazione come indicatore affidabile della estensione dell'uso dei servizi di telecomunicazione.

I risultati dell'analisi econometrica confermano, in primo luogo, che l'incremento nell'uso dei servizi di telecomunicazione è fortemente

associato alla crescita dell'output, espresso in termini di valore aggiunto, sotto il controllo dei tassi di crescita dei due fattori di produzione primari, e in secondo luogo, dimostra, che la produttività marginale dei servizi di comunicazione come input strategico intermedio, è molto elevata.

In conclusione, i risultati delle nostre indagini sembrano indicare che l'adozione e implementazione delle nuove tecnologie dell'informazione ha significativi effetti in termini di cambiamenti indotti nell'organizzazione delle imprese e nell'architettura del processo di produzione sia all'interno delle imprese e degli impianti, che tra imprese e impianti diversi, e forti effetti positivi sulla produttività e sulla crescita dell'output. Più in generale, dai nostri risultati si potrebbe dedurre che una politica industriale espressamente mirata all'aumento nei tassi di diffusione delle componenti dell'emergente sistema tecnologico dell'informazione e delle comunicazioni potrebbe agevolare la transizione del sistema economico verso il nuovo regime di accumulazione.

Una politica orientata alla diffusione potrebbe essere basata su:

- una politica nazionale della concorrenza nelle industrie dei servizi delle telecomunicazioni, così come nelle industrie high-tech che forniscono hardware e software per l'informazione e la comunicazione che assicurano la rapida riduzione degli extraprofiti nei mercati che forniscono al sistema economico beni capitali che richiedono informazione e comunicazione e prodotti intermedi;
- una politica regionale, oltre che nazionale, delle infrastrutture che permetta di accelerare l'accesso delle componenti meno dinamiche della struttura industriale a reti che forniscono servizi di informazione e comunicazione con bassi costi medi. Le grandi imprese possono organizzarsi in reti avanzate, ma questo non è possibile per le piccole imprese per le quali i costi non recuperabili delle reti dedicate sono insostenibili;
- una politica nazionale per la diffusione di standard specializzati nelle comunicazioni industriali che permettano di generalizzare per l'intera industria i vantaggi di una accresciuta divisione del

lavoro tra imprese e una tempestiva coordinazione tra processi di produzione e distribuzione;

- una politica regionale di sostegno degli investimenti soprattutto nelle industrie "mature" e nelle piccole imprese, assicurando che questi investimenti "incorporino" nuove parti di capitale dell'informazione;
- una politica regionale di formazione che sia in grado di fornire ai mercati consistenti livelli di manodopera qualificata che renda più veloce l'adozione all'interno delle piccole e medie imprese specialmente nelle regioni arretrate e nelle industrie tradizionali.



## Parte prima

L'economia delle nuove  
tecnologie dell'informazione





## Tecnologie di informazione e costi di informazione

La nozione di costo di informazione è un'acquisizione recente della teoria economica e riflette i profondi cambiamenti che si sono prodotti nel corso degli ultimi anni nell'economia reale a seguito dell'introduzione di radicali innovazioni di prodotto e di processo nel campo delle tecnologie di informazione e comunicazione.

La teoria economica tradizionale assumeva che gli agenti economici, e in particolare i consumatori e i produttori potessero usare i mercati senza alcun costo; si supposeva cioè che gli agenti economici avessero accesso istantaneo e gratuito a tutte le informazioni necessarie a valutare le condizioni dei mercati dei prodotti e dei fattori, oltre che delle tecnologie necessarie alla produzione.

In realtà i soggetti economici sopportavano costi di informazione assai elevati per acquisire le informazioni necessarie all'azione economica. L'uso del mercato è costoso in quanto sono necessarie molte risorse in termini di tempo e competenza per prendere conoscenza di tutti i beni disponibili, delle loro caratteristiche specifiche e soprattutto dei loro prezzi: quanto più il luogo del mercato si allontana dalla mitica piazza medioevale in cui sorse tanto più ne è costosa la frequentazione.

Addirittura si stabiliva un processo di sostituzione tra i costi di informazione necessari per acquisire un quadro informativo perfetto e i costi dei beni stessi. In altre parole accadeva che il consumatore preferisse scegliere un bene nel negozio di fiducia, indipendentemente da una valutazione comparata e ponderata del suo prezzo relativo,

semplicemente perché risultava troppo costoso intraprendere la ricerca di informazioni, necessaria ad acquisire tutti gli elementi di confronto. Parimenti si assisteva alla realtà quotidiana di imprese che preferivano produrre direttamente un bene piuttosto di sopportare tutti i costi relativi alla selezione di fornitori specializzati nella produzione di quel bene e al controllo della qualità e delle condizioni di fornitura di quello specifico input intermedio.

I costi di informazione dunque hanno sempre avuto una forte rilevanza nella definizione dei comportamenti di almeno due fondamentali aspetti dell'azione economica: il consumo e la produzione. Del resto anche il comportamento relativo al risparmio non era immune dagli effetti dei costi di informazione: piuttosto che sopportare gli elevati costi di valutazione, comparazione e informazione necessari ad investire i propri risparmi per lunghi periodi di tempo il risparmiatore preferiva semplicemente depositare i propri soldi su un conto corrente.

I costi di informazione avevano inoltre relevantissimi effetti di asimmetria sui comportamenti degli agenti. L'informazione ha infatti forti caratteri di indivisibilità, il suo costo assoluto è frequentemente indifferente al volume e alla specificità delle risorse cui si applica, ma per ciò stesso varia molto il suo costo unitario. Quindi al variare della dimensione delle transazioni, siano acquisiti beni di consumo o investimenti in macchinari o in strumenti finanziari, variano gli incentivi all'acquisizione delle informazioni. E' insomma evidente che un grande operatore avrà un costo di informazione unitario molto minore di quello di un piccolo agente. Con la stessa quantità di informazione questi potrà infatti scegliere meglio i suoi acquisti e i suoi investimenti e quindi realizzare degli importanti risparmi sul costo di mercato dei beni stessi, ovvero ottenere dei rendimenti migliori sui suoi investimenti, di un piccolo operatore che potrà "spalmare" i suoi costi di informazione, di importo sostanzialmente uguale, su un volume inferiore di transazioni. Si verificano così importanti economie di scala nell'uso dell'informazione e in generale si verifica che i costi di informazione unitari diminuiscono sensibilmente all'aumento delle dimensioni delle unità operative.

A questo si aggiunge che l'informazione, come risorsa economica, ha anche una sostanziale indifferenza alla specificità merceologica del bene e della risorsa cui si applica: quindi un agente che ottenga un

certo ammontare di informazioni è in condizione di poterle applicare ad una grande varietà di beni e di servizi realizzando così ancora una volta dei sensibili vantaggi in termini di costi unitari.

Lo sviluppo economico del secondo dopoguerra è stato fortemente caratterizzato dalla crescente rilevanza relativa dei costi di uso dei mercati in particolare sotto la forma dei costi di informazione.

L'acquisizione di informazioni, relative ai fattori produttivi, ai mercati dei prodotti e alle stesse caratteristiche dei processi produttivi è progressivamente diventata una delle principali attività economiche. Si tratta di un'attività assai costosa, a forte intensità di lavoro qualificato, tipicamente impiegatizio, che ha determinato la crescita di immense strutture burocratiche sia nelle imprese private che nelle pubbliche amministrazioni. Progressivamente, anche a causa della rapida diminuzione dei costi delle attività direttamente produttive di trasformazione rese possibili dai progressi della tecnologia dei processi manifatturieri ed agricoli, l'attività di acquisizioni delle informazioni è diventata una delle attività prevalenti nei sistemi economici. Già alla fine degli anni sessanta si calcolava che negli Stati Uniti oltre il 50% della forza lavoro fosse occupata nelle attività di acquisizione ed elaborazione delle informazioni, sia all'interno di imprese industriali, che in imprese specializzate direttamente nelle attività di servizi.

In realtà il ruolo crescente delle attività di acquisizione ed elaborazione delle informazioni può essere considerato alla base stessa della cosiddetta economia dell'informazione in cui la maggior parte delle attività economiche sono svolte nella produzione di servizi che consistono proprio nella elaborazione e nel trattamento dell'informazione. L'economia dei servizi nasce proprio quando l'attività di elaborazione delle informazioni diventa un bene economico in sé che le imprese e le famiglie sono interessate ad acquisire, per orientare meglio le proprie decisioni di acquisto e investimento.



## Informazione, economie esterne e cambiamento tecnologico

Nel corso degli anni ottanta l'analisi del cambiamento tecnologico ha dato particolare rilievo al ruolo dell'informazione e in particolare ai suoi processi di propagazione nel sistema economico. In questo contesto ha assunto particolare rilievo la categoria delle economie esterne. In particolare gli elementi di novità essenziali delle "nuove economie esterne" possono essere individuati nella rilevanza attribuita a:

- il ruolo dell'informazione a contenuto scientifico, tecnologico ed innovativo nella costituzione delle economie esterne;
- la rilevanza delle economie esterne nella produzione e nell'uso di beni e servizi intermedi;
- la distinzione tra esternalità nell'uso dei beni ed esternalità nella produzione dei beni;
- il carattere dinamico delle esternalità tecnologiche intese come fattore complementare nella introduzione e diffusione di innovazioni tecnologiche;
- l'accresciuta rilevanza di fattori regionali classici come localizzazione, prossimità e agglomerazione nella definizione dei fattori delle esternalità;
- la convergenza tra le nozioni di economie esterne di tipo cognitivo e le teorie dell'apprendimento e della razionalità limitata: i processi di imitazione, i comportamenti gregari e gli stessi processi di apprendimento collettivo che occupano un ruolo crescente nell'analisi economica contemporanea assumono

infatti insieme l'interdipendenza tra agenti e la loro imperfetta capacità di assimilazione e valutazione delle informazioni.

La trattazione prevalente nella letteratura economica degli anni precedenti delle economie esterne era viceversa caratterizzata da forti elementi statici in quanto non si cercava di stabilire alcun rapporto con i processi di cambiamento strutturale e tecnologici. In secondo luogo la nozione di esternalità veniva confinata all'analisi dei mercati dei beni finali ovvero, all'altro estremo, dei beni pubblici.

Il recupero dell'analisi delle economie esterne in una prospettiva dinamica e interindustriale ha evidentemente un forte connotato marshalliano in quanto si dà rilievo a fattori di rendimenti crescenti esterni all'impresa. Gran parte della recente letteratura sulle economie esterne in questo senso può essere considerata alla stregua di un (tardivo) sforzo di sviluppare alcune delle intuizioni contenute nel celebre saggio di Allyn Young (1928). Accettando le ipotesi di spillover interindustriali verticali oltre che orizzontali, ovvero di effetti indotti di crescita della produttività tra imprese di diverse industrie oltreché tra imprese di una medesima industria, quindi di esternalità positive, il quadro diventa assai più movimentato. La nozione di livello ottimale di risorse da investire nella ricerca appare certamente meno determinata, ma l'oggettiva convenienza a collocarsi in aree geografiche e nell'intersezione tra tecnologie e prodotti in cui più forte è la dinamica verticale e orizzontale degli spillover acquista una innegabile evidenza.

Si colloca in questo contesto il recupero della nozione introdotta negli anni cinquanta da Hirschman (1958) di tecnologie/settori chiave ovvero di quelle tecnologie che per le caratteristiche del processo innovativo in atto sono più suscettibili di attivare spillovers innovativi di tipo verticale in altri settori dell'industria manifatturiera o più in generale del sistema economico.

Parallelamente assumono grande rilevanza gli studi sulle relazioni utenti-produttori nel processo innovativo. Gli studi di Von Hippel (1988) e Lundvall (1985) mostrano come il processo innovativo sia in rapido sviluppo laddove sono più intensi e fertili i rapporti tra produttori dei beni capitali e intermedi e loro utilizzatori. In particolare la prossimità geografica e i modelli organizzativi delle imprese emergono

come i principali fattori determinanti dell'intensità e qualità dei rapporti utente-produttore e quindi della rapidità del processo innovativo.

La nozione di *complementary assets* introdotta da David Teece (1986) si colloca in questa stessa linea di indagine, come un fattore esterno dal lato della produzione, dalla cui disponibilità dipendono le capacità innovative di un'impresa e di un sistema economico. In assenza di "*complementary assets*" di carattere sia strettamente tecnico-scientifico che manifatturiero e commerciale la capacità di sviluppare il processo innovativo da parte di singoli agenti o aggregati parziali viene inficiata. Di fatto l'analisi di Teece sviluppa a livello micro-economico l'intuizione aggregata della nozione di *spillover* di Griliches (1988) e conferma la centralità delle interdipendenze nel processo innovativo.

La seconda innovazione radicale nella letteratura sulle economie esterne può essere individuata nel lavoro di Paul David (1985). David mostra come l'adozione di nuove tecnologie e quindi la loro velocità di diffusione dipende dall'esistenza di esternalità dal lato della domanda. L'adozione della tastiera QWERTY, di gran lunga meno efficiente in termini ergonomici di altre, fu di fatto imposta, in quanto fu la prima ad arrivare sul mercato, dalle forti esternalità positive nell'uso delle tastiere determinate dall'abbondante offerta di forza lavoro formata ad usarle. In questo caso appare evidente come le dimensioni della rete preesistente di tastiere standard e i connessi processi di formazione della manodopera hanno frenato la diffusione di una tecnologia superiore.

L'estensione della nozione di esternalità d'uso dal campo dei beni di consumo finale ai beni intermedi e dal campo dell'analisi statica a quello dei processi di diffusione apre nuove piste di indagine.

La capacità di un sistema di adottare le nuove tecnologie appare infatti influenzata dalla distribuzione anche territoriale di fattori di esternalità di uso sia in relazione a prodotti preesistenti che in rapporto a prodotti e processi di parallela e recente introduzione. La banale osservazione che le speranze di successo di imprese che producono "*compact disks*" è strettamente connessa allo sviluppo del mercato dei corrispondenti "*disks player*" acquista grande rilevanza per interpretare non solo le speranze di (rapida) diffusione di nuove tecnologie, ma anche le condotte delle imprese che vendono prodotti resi complementari dall'esistenza di esternalità di uso.

La riscoperta delle esternalità d'uso consente di introdurre la distinzione tra costi di acquisto di prodotti che incorporano nuove tecnologie e costi di adozione. Mentre i costi di acquisto dipendono dai prezzi di mercato, i costi di adozione dipendono dall'entità delle spese necessarie non solo ad acquisire le informazioni relative al nuovo bene capitale, ma anche e soprattutto ad introdurlo nel processo produttivo preesistente.

Per quanto riguarda i costi di acquisizione delle informazioni relative alle nuove tecnologie, particolare rilevanza nell'ambito della letteratura sulle esternalità assume l'analisi delle economie esterne di apprendimento e imitazione. La capacità dei singoli agenti di adottare tempestivamente nuove tecnologie appare infatti influenzata, dai caratteri di razionalità limitata e informazione imperfetta del processo decisionale, dalla quantità di informazioni circa le nuove tecnologie, prodotte dagli adottatori tempestivi a favore degli adottatori ritardatari. Al crescere dello stock di adottatori è infatti plausibile aspettarsi un incremento del flusso di nuove adozioni proprio in virtù delle opportunità di imitazione e apprendimento rese così disponibili nel sistema con costi di informazione e transazione decrescenti.

Per quanto riguarda i costi di introduzione delle nuove tecnologie nel processo produttivo preesistente il carattere della compatibilità tecnologica diventa centrale. Con scarsi livelli di compatibilità solo imprese in rapida crescita e con abbondanti mezzi finanziari possono sopportare l'onere degli elevati investimenti e dell'anticipata sostituzione dell'intero stock di beni capitali in essere necessaria all'adozione dei beni capitali che incorporano nuove tecnologie.

Non solo la disponibilità di manodopera qualificata, dunque, ma anche l'entità dello stock di beni capitali già innovati e il grado di complementarità tra il bene capitale innovato e quelli preesistenti influenzano il livello dei costi di adozione e con essi la profittabilità di adozione e dunque la velocità di diffusione. Anche nel caso delle esternalità d'uso la definizione delle caratteristiche delle agglomerazioni regionali, intese come ambiti spaziali delimitati sufficientemente integrati e differenziati, assume grande rilevanza per valutare il potenziale delle esternalità d'uso.



Appare infatti sempre più evidente che la rapidità di diffusione delle nuove tecnologie sia sensibilmente influenzata dalle esternalità d'uso che si stabiliscono all'interno di ambiti regionali piuttosto circoscritti. E' del resto noto che a loro volta i tassi di crescita dell'output e della produttività del lavoro dipenderanno in misura non piccola dai tassi di diffusione delle innovazioni. Accanto agli spillover dal lato dell'offerta le esternalità di rete giocano un ruolo determinante nella spiegazione dal lato della domanda delle capacità di crescita di un sistema economico.



## La diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione

Le nuove categorie di analisi dei costi di informazione e dei processi di introduzione e diffusione del cambiamento tecnologico sono in grande misura alimentate dallo studio dei determinanti e degli effetti della diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione e ai nuovi problemi posti dall'analisi delle nuove tecnologie dell'informazione appaiono particolarmente adeguate.

L'introduzione delle nuove tecnologie di informazione e comunicazione, basate sulla convergenza tra tecnologie diversissime eppure complementari, fino a caratterizzarsi come un nuovo sistema tecnologico, come elettronica e tecnologia dei microprocessori, tecniche informatiche e optoelettronica, tecnologie di trasmissione spaziale e di commutazione digitale, ha inciso profondamente sulle condizioni di accesso ed uso dell'informazione fino a rendere possibile la nozione stessa di informazione come bene economico e come fattore produttivo.

In questo contesto l'industria dei servizi di telecomunicazione svolge un ruolo fondamentale in quanto proprio le reti di telecomunicazione diventano l'infrastruttura essenziale che connette e rende agibile il nuovo sistema tecnologico: accanto ai tradizionali servizi telefonici destinati alle famiglie si sviluppano nuovi servizi telematici centrati sulla trasmissione di dati e immagini che alimentano la comunicazione e l'interazione tra calcolatori.

La realtà dei costi di informazione si è imposta agli occhi degli economisti, proprio nel momento in cui le nuove tecnologie di infor-

mazione consentivano di avviare un processo di valutazione e valorizzazione economica dell'informazione. Più in generale si può sostenere che l'intrinseca natura economica delle nuove tecnologie dell'informazione e comunicazione consista proprio nella riproduzione virtuale della mitica piazza del mercato medioevale da cui si sprigionò l'avventura dell'economia di mercato. Grazie alla telematica infatti ogni tipo di azione economica può confrontarsi con quantità virtualmente illimitate di informazioni e quindi occasioni di confronto, valutazione, comparazione.

Certo la telematica non consente quelle occasioni di scambio informale che sono all'origine dei processi tipici della creatività collettiva basate sullo scambio interpersonale dei frutti della libera associazione di idee ed esperienze, ma certo rappresenta uno dei più potenti fattori di riorganizzazione sociale di un mercato che era diventato insieme troppo vasto e specialistico per essere praticato in condizioni ragionevoli dagli agenti economici, nel corso dei loro processi decisionali.

Le nuove tecnologie di informazione consentono agli agenti economici di ridurre, anche drasticamente, i costi di informazione che influivano su tutta la gamma delle loro azioni economiche. La rapidità nell'adozione di nuove tecnologie dell'informazione e nel loro efficace impiego nei processi produttivi, distributivi e decisionali, diventa un fattore competitivo essenziale. Il processo della selezione economica sui mercati si gioca sempre di più sulla capacità di individuare e ridurre quei costi di informazione spesso nascosti e occulti, che pesavano sui costi generali, impedivano di ridurre i costi dei prodotti e dei fattori produttivi, gravavano, sotto forma di costi burocratici sui bilanci delle imprese.

In questo senso si può dire che l'avvento delle nuove tecnologie di informazione e comunicazione costituisce un elemento di rottura radicale della base tecnologica delle economie dei paesi avanzati.

Dal punto di vista delle imprese utilizzatrici l'adozione e l'applicazione delle nuove tecnologie di informazione consente di introdurre innovazioni organizzative prevalentemente orientate a ridurre i costi di gestione e aumentare l'efficienza delle burocrazie. L'accesso a reti di calcolatori e sistemi di comunicazione digitale consente inoltre alle imprese di assimilare enormi quantità di informazioni relative ai costi dei

fattori produttivi intermedi, ottimizzando le loro scelte e quindi riducendo i loro costi di acquisto. La costruzione di reti informatiche interne alle imprese consente di ottimizzare i flussi produttivi interni e quindi di ridurre drasticamente i volumi delle scorte di beni intermedi, con gli ovvi risparmi in termini di risorse finanziarie. La creazione di sistemi di supporto informatico alla distribuzione consente di introdurre tecniche di produzione in tempo reale e quindi di ridurre drasticamente i livelli di scorte dei prodotti finiti. La riduzione dei ritardi temporali nel rapporto tra consumatori e produttori permette poi di introdurre una gamma allargata di differenziazioni dei prodotti con maggiori livelli di personalizzazione dei prodotti. La creazione di reti informatiche tra imprese consente di sperimentare nuove forme di collaborazione e cooperazione con sicuri vantaggi in termini di aumentati livelli di divisione del lavoro e quindi aumento nell'efficienza dei processi produttivi.

L'abbattimento dei costi di comunicazione a lunga distanza e gli aumentati volumi di informazioni che possono essere trasportati diventa un potente fattore di incentivo alla globalizzazione del campo di azione delle imprese sia per quanto riguarda l'acquisto di fattori produttivi intermedi che per la ricerca di nuovi mercati per i propri prodotti. Le nuove tecnologie dell'informazione sono così uno dei principali fattori dell'intenso processo di globalizzazione dei mercati in atto in questo scorcio di secolo.

L'articolazione dei vantaggi della grande dimensione, spesso legati prevalentemente se non esclusivamente ad economie di scala e di varietà nell'uso della risorsa informazione, cambia quando l'accesso all'informazione diventa più facile e omogeneo. Le unità strettamente produttive possono diventare sempre più piccole e sempre più specializzate in una gamma limitata di prodotti. Le attività di coordinamento e di impostazione strategica diventano oggetto di specializzazione, dando luogo a nuove forme di divisione del lavoro.

Al tempo stesso l'abbattimento dei costi della distanza nella trasmissione delle informazioni reso possibile dalle nuove tecnologie di comunicazione, rende sempre più possibile la crescita multinazionale: il modello emergente di impresa sembra essere sempre di più quello della piccola multinazionale, monoprodotto e specializzata, ma capace di

operare simultaneamente su una grande varietà di mercati. La cooperazione tra imprese, sulla base di reti informatiche cooperative sostituisce gradualmente la grande impresa multidivisionale, restituendo autonomia ai singoli centri decisionali, ma accentuando gli elementi di selezione e aleatorietà: le reti cooperative si allargano e si richiudono escludendo e includendo a seconda della complementarità e dell'efficienza relativa di ciascuna impresa alle esigenze della cooperazione.

Anche dal punto di vista del comportamento dei singoli agenti oltreché delle famiglie le nuove tecnologie dell'informazione facilitano l'accesso all'informazione ampliando le possibilità di scelta dei consumatori e dei risparmiatori anche avvalendosi di infrastrutture tradizionali, ma integrate dallo sviluppo di codici di comunicazione come nel caso delle reti INTERNET che ormai caratterizzano la vita delle comunità scientifiche e in misura crescente degli ambiti professionali.

Negli Stati Uniti in particolare i nuovi sistemi telematici di marketing, grazie al supporto delle reti su cavi in fibra ottica, sono sempre di più il veicolo di scelta e valutazione dei beni di consumo. Le reti via cavo sono ormai in grado di sostituire i supermercati e rappresentano ormai la versione moderna del mitico catalogo della Sears&Roebruck con cui le imprese sono in grado di moltiplicare le informazioni sui propri prodotti con esibizione diretta delle performances e delle caratteristiche dei prodotti offerti. Il consumatore appare sempre più in grado di scegliere a ragion veduta i suoi acquisti, confrontando tra loro i prodotti di imprese diversissime, con costi di informazione sempre più trascurabili. Le reti via cavo inoltre grazie alla loro straordinaria capacità di trasporto consentono di moltiplicare e differenziare l'offerta di servizi di intrattenimento che a loro volta sostituiscono progressivamente la tradizionale offerta televisiva di massa, con pacchetti di offerta sempre più specifici e addirittura nuove modalità interattive di consumo degli spettacoli.

Per quanto riguarda i risparmiatori e in generale l'uso di risorse finanziarie le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono state, ancora una volta soprattutto negli Stati Uniti, un potente fattore di alterazione del funzionamento dei mercati finanziari. Le famiglie sono molto più in grado di un tempo di selezionare tra un'ampia

gamma di opportunità di investimento finanziario. Al tempo stesso le imprese sono in grado di offrire un'enorme varietà di servizi finanziari fortemente personalizzati che tengano conto delle particolari esigenze dei singoli risparmiatori, dei loro orizzonti temporali, delle necessità di sicurezza e dell'attitudine al rischio. Le nuove tecnologie dell'informazione concorrono a porre alla portata di famiglie con redditi anche modesti la gamma di servizi finanziari che un tempo solo i possessori di grandi patrimoni trovavano conveniente sollecitare.

Dal lato dell'offerta l'introduzione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione può essere pensata anche come la risposta del sistema di orientamento economico delle attività di ricerca scientifica alla crescente percezione dei costi di informazione. Le imprese sono state cioè particolarmente pronte nell'adottare le nuove tecnologie dell'informazione, appena esse venivano messe sul mercato e nell'introdurre ulteriori innovazioni incrementali in tutti i campi in cui si prospettavano delle opportunità di ridurre i costi di informazione. La nascita e lo sviluppo della rapida convergenza tra tecnologie così disparate può dunque essere pensata come il risultato di un processo collettivo di selezione e orientamento di opportunità tecnologiche che ha gradualmente portato alla formazione di un nuovo sistema tecnologico.

Alla progressiva formazione del nuovo sistema tecnologico, basato sulle nuove tecnologie di comunicazione ed informazione, non sono estranei i profondi cambiamenti istituzionali che si sono prodotti, in modo particolare negli Stati Uniti, nel campo delle telecomunicazioni con la frammentazione del monopolio Bell.

Al tempo stesso non mancano i vantaggi dei ritardatari. Gli Stati Uniti si trovano oggi alle prese con i problemi posti dall'eccesso di frammentazione e segmentazione del proprio sistema di telecomunicazioni. Da qui nasce la necessità, sintetizzata nella parola d'ordine delle "information highways" di recuperare elementi di coerenza e integrazione al fine di favorire il pieno accesso a condizioni di interoperabilità e compatibilità di vari frammenti di rete che si sono venuti costituendo. La liberalizzazione annunciata e programmata in varia misura nell'Unione Europea può costituire l'occasione per contemperare i necessari incentivi alla sperimentazione e alla costruzione dal basso, con processi spontanei di innovazione e selezione, di una rete telematica

moderna, con la salvaguardia di condizioni di interconnessione che assicurino a tutti gli operatori la possibilità di trarre beneficio, nei processi di produzione e di consumo, dalla modernizzazione della rete.

L'accesso indiscriminato del maggior numero possibile di operatori economici alle moderne reti telematiche appare una condizione indispensabile affinché i potenziali compratori e venditori traggano tutti i possibili vantaggi dei nuovi mercati telematici. L'universalità del mercato telematico è infatti una condizione necessaria perché tutte le parti in gioco possano utilizzare le nuove tecnologie dell'informazione come un effettivo strumento di riduzione dei costi d'uso del mercato e in particolare dei costi di informazione.

L'industria dei servizi di telecomunicazioni è stata investita in pieno dall'introduzione delle nuove tecnologie dell'informazione. Le nuove tecnologie dell'informazione infatti hanno modificato in profondità la produzione di servizi di telecomunicazioni e le caratteristiche della domanda di servizi di telecomunicazioni. In particolare le nuove tecnologie dell'informazione hanno ridotto in modo drastico i costi della commutazione e della trasmissione, mentre con l'introduzione delle fibre ottiche inoltre hanno aumentato in modo esponenziale la capacità di trasporto dei cavi.

Dal punto di vista della domanda si è assistito alla crescita vertiginosa della domanda di servizi di telecomunicazione da parte delle imprese che se ne avvalevano per costruire le proprie reti informatiche e in ogni caso come strumento di collegamento tra i propri calcolatori e terminali. La contrapposizione tra l'offerta, tradizionalmente caratterizzata da condizioni di monopolio e la crescente rilevanza dei servizi di telecomunicazione per il progresso tecnico ed economico delle imprese ha portato nel 1983 alla dissoluzione del sistema Bell.

La rottura del monopolio telefonico ha sprigionato negli Stati Uniti una straordinaria energia innovativa che ha consentito ritmi di diffusione e innovazione incrementale nell'ambito delle nuove tecnologie dell'informazione. Non sembra fuori luogo sostenere che la dissoluzione del sistema Bell è stata un potente fattore di incentivazione alla sperimentazione nel campo dell'applicazione e della selezione delle nuove tecnologie di comunicazione e informazione.



In Europa l'assetto tradizionale del sistema delle telecomunicazioni ha retto molto più a lungo e tuttora in molti paesi, in particolare dell'Europa Continentale, i servizi di telecomunicazioni sono ancora in condizioni di monopolio. In Europa Continentale il processo di formazione ed adozione di un nuovo sistema tecnologico basato sulle tecnologie dell'informazione e della produzione è stato molto più lento e incerto. I ritmi di adozione delle nuove tecnologie hanno avuto tassi nettamente inferiori a quelli americani. Soprattutto è mancata la stretta relazione tra sviluppo delle tecnologie informatiche e tecnologie della comunicazione che hanno caratterizzato l'esperienza degli Stati Uniti.



## Tecnologie dell'informazione e nuovo regime di accumulazione

La nostra ipotesi di lavoro consiste nel ritenere che le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione siano di fatto il perno sul quale si sviluppa in questi anni un processo di radicale transizione tecnologica da un regime di accumulazione "fordista" basato sulla ricerca di efficienza associata a economie di scale, grandi dimensioni degli impianti e delle imprese, produzione di massa di beni di consumo durevoli, destinati a mercati di dimensioni continentali con forti caratteri oligopolistici, ad un nuovo regime di accumulazione "telematico" di cui già si intravedono alcuni degli elementi caratterizzanti come forme di produzione prevalentemente basate su impianti e imprese di piccole dimensioni con elevati livelli di flessibilità e specializzazione, con piccoli lotti di prodotti destinati a mercati globali. Il nuovo sistema produttivo si caratterizza per l'uso sistematico di sistemi informativi avanzati che consentono elevati livelli di coordinamento tra le imprese e tempi ridotti di reazione alle mutevoli contingenze dei mercati.

Le nuove tecnologie dell'informazione costituiscono una delle componenti qualificanti del nuovo sistema tecnologico. Esse, come è ben noto, sono costituite dall'uso integrato di sistemi di informatica e telecomunicazioni. L'uso dei servizi di telecomunicazione di conseguenza sta rapidamente cambiando all'interno del sistema economico. La domanda di servizi di telecomunicazione è infatti sempre più influenzata dall'impiego delle telecomunicazioni nell'ambito di sistemi informativi decentrati e interattivi da parte di imprese manifatturiere e di servizi. Di

conseguenza la domanda complessiva di servizi di telecomunicazioni, un tempo prevalentemente caratterizzata dai connotati della domanda di bene finale con alta elasticità al reddito, moderata elasticità al prezzo e un volume di traffico massimo complessivamente modesto, è ora crescentemente influenzata dai caratteri della domanda derivata di un fattore produttivo e quindi con maggiore elasticità ai prezzi e inoltre forte sensibilità all'evoluzione degli investimenti e alla dotazione di capitale informatico cui l'impiego di telecomunicazioni è crescentemente connesso.

A questo si aggiunge che l'impiego delle tecnologie di informazione è ancora in rapida evoluzione sia dal punto di vista applicativo con l'introduzione di continue innovazioni incrementali sia dal punto di vista dell'adozione. Il processo di diffusione delle stesse tecnologie di informazione appare infatti appena agli inizi e riguarda per il momento solo le componenti più avanzate e moderne della struttura produttiva. Sulla base della letteratura disponibile sembra ragionevole avanzare l'ipotesi che il processo di transizione tecnologica in corso abbia forti caratteri "top-down" con un avvio della dinamica concentrata prevalentemente nelle grandi imprese e nelle grandi burocrazie a partire dalla quale pare suscettibile di irradiarsi verso il tessuto delle imprese minori e in generale il resto del sistema economico.

Con riferimento al segmento motore di questa dinamica, rappresentato al momento prevalentemente dalle grandi imprese dei servizi e dell'industria manifatturiera, le nuove tecnologie di informazione e comunicazione svolgono un ruolo importante nel processo di riorganizzazione dell'attività produttiva in corso da almeno quattro diversi punti di vista. Queste nuove tecnologie infatti permettono:

- a) l'impiego generalizzato del "just in time" ovvero dell'organizzazione in tempo reale del processo produttivo;
- b) l'aumento della flessibilità dei processi produttivi;
- c) la riduzione delle dimensioni delle unità produttive, unitamente all'aumento della dimensione aziendale in senso lato;
- d) la riduzione della durata dei tempi dei processi innovativi e l'aumento della loro efficienza.

La disponibilità di informazioni sull'andamento della domanda è stata aumentata in modo radicale dall'introduzione delle nuove

tecnologie di informazione. In realtà la telematica permette di sostituire la nozione stessa di andamento della domanda con quella più precisa di evoluzione del comportamento dei consumatori. Le imprese sono sempre più in grado di identificare l'evoluzione delle preferenze dei consumatori al punto da poter invertire la sequenza temporale tra produzione e distribuzione che l'organizzazione del lavoro dell'epoca "fordista" aveva imposto. A quel tempo solo le grandi dimensioni delle imprese e soprattutto i grandi volumi della produzione consentivano infatti di ridurre i costi. La produzione veniva allora per prima e la distribuzione doveva occuparsi di vendere quanto era stato prodotto con ritmi rigidi e predeterminati. La tradizionale sequenza delle prime epoche manifatturiere e artigianali tra l'espressione e l'articolazione della domanda, rivolta all'artigiano o alla piccola impresa, cui poi seguiva la produzione era così stata sovvertita. La telematica consente di porre rimedio a questa inversione e di tornare ad una sequenza antica. Grazie alla disponibilità in tempo reale di informazioni sulle richieste dei consumatori le imprese possono infatti impostare o talora perfezionare il processo produttivo direttamente in relazione alle specifiche richieste espresse direttamente da ogni consumatore. Nel caso dei beni di consumo durevole che ammettono una varietà di configurazioni a partire da un modello di base (è tipicamente il caso dell'automobile) le imprese predispongono un processo produttivo per i modelli di base che poi, vengono completati secondo le esigenze di ogni specifico consumatore. Analogamente, nel caso dei beni di consumo non durevole le imprese impostano il processo produttivo dei componenti di base, ma modulano la produzione del bene finito solo in relazione al flusso di informazioni che provengono dalle reti commerciali.

Le imprese possono così produrre non più per il magazzino, ma direttamente per il consumatore con significative conseguenze in termini di contrazione dei volumi di capitale circolante incorporato nei beni finiti che in precedenza sostavano, talora anche per lunghi periodi di tempo, nei magazzini dei prodotti finiti, prima di essere effettivamente consegnati ai consumatori. L'aumento della velocità di rotazione del capitale circolante, soprattutto in un'epoca come la nostra, caratterizzata da elevati tassi di interesse si traduce evidentemente in fortissimi vantaggi di carattere finanziario.

Le imprese specializzate nella produzione di beni finali hanno rapidamente capito che l'uso della telematica consentiva loro non solo di ridurre le scorte di beni finiti, ma anche e in certi casi soprattutto, le scorte di beni e componenti intermedi. La domanda e l'utilizzazione dei beni intermedi ha così subito una radicale riorganizzazione, basandosi sempre di più sul flusso di componenti anziché sullo stock. Anche in questo caso la riduzione in termini di livelli di capitale circolante è stata drastica con significativi benefici finanziari ed economici per le imprese che possono così ridurre al minimo il tempo di transizione dei componenti nel proprio processo produttivo prima di avviarli al mercato opportunamente trasformati. Si è così prodotto un processo di retroazione che ha coinvolto l'intero sistema industriale a partire dalle imprese impegnate sui mercati dei beni finali e si è propagato da queste alle imprese specializzate nella produzione di beni intermedi e beni capitali. Le imprese specializzate nella produzione di beni di consumo, durevole e non, sono state infatti le prime, anche a causa delle caratteristiche della loro domanda polverizzata in un grande numero di consumatori con forti caratteristiche di volubilità ed erraticità, a cogliere l'opportunità di collegare più direttamente la domanda alla produzione e a rovesciare la sequenza produzione/domanda in quella più moderna di domanda/ produzione.

L'organizzazione in tempo reale del processo produttivo richiede naturalmente che i flussi di informazione tra l'impresa e la rete distributiva da un lato e tra l'impresa e i suoi fornitori siano particolarmente efficaci. Ma questo non basta: è anche necessario che i flussi di merci siano altrettanto rapidi e attendibili che i flussi di informazione. Il processo produttivo basato sull'organizzazione "just in time" è in realtà molto più dipendente dalle condizioni generali dei trasporti e della viabilità di quanto non si pensi. Al diminuire del quadro di affidabilità generale necessaria per organizzare in tempo reale la produzione, le imprese infatti tendono a preferire l'interazione ripetuta e intensa con fornitori co-localizzati in aree limitrofe, con le quali cioè i rischi di ritardo nelle consegne siano naturalmente ridotti.

Si ripropone così, anche sul piano dell'analisi territoriale, quel carattere di polarizzazione del processo di transizione tecnologica, già rilevato a proposito dei nuovi modelli emergenti di impresa: le stesse

tecnologie dell'informazione e della comunicazione che sembrano da molti punti di vista favorire la delocalizzazione dell'attività produttiva su scala mondiale hanno per altro verso, in quanto applicate all'organizzazione in tempo reale del processo produttivo, un forte effetto di radicamento spaziale dell'attività produttiva delle imprese, in particolare favorendo i processi di concentrazione territoriale.

In realtà con il tempo si è profilato un effetto secondario non irrilevante dell'introduzione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione che consiste in un significativo aumento della fragilità dei processi produttivi che diventano particolarmente sensibili ad ogni perturbazione che alteri il flusso preordinato di merci e informazioni.

Un secondo effetto dell'accresciuta connessione tra domanda e produzione e del rovesciamento, o se si preferisce del raddrizzamento della sequenza temporale tra produzione e consumo che l'impiego di nuove tecnologie dell'informazione comporta, riguarda la flessibilità del processo produttivo. La telematica consente alle imprese di avvertire con maggiore celerità l'evoluzione della domanda e anche di individuare le sue componenti di erraticità e fragilità con particolare riferimento alla domanda di singoli beni. Le imprese allora cercano di porre rimedio all'erraticità della domanda elaborando processi produttivi più flessibili soprattutto in termini di un sistematico incremento della varietà di combinazioni di possibili tipi di prodotto che si possono ottenere a partire da una configurazione di base. Le applicazioni dell'elettronica alla meccanica rendono agevole questa ridefinizione del processo produttivo che privilegia l'introduzione di macchine universali polivalenti al posto di macchine specializzate monoprodotto pensate per lotti di grandi dimensioni.

L'articolazione del processo produttivo ne esce sensibilmente alterata. Si delineano infatti sempre più chiaramente due fasi nettamente distinte all'interno di processi produttivi un tempo perfettamente integrati. In una fase ci si concentra nella produzione della componentistica standard che mette capo alla configurazione di base mentre nella seconda fase ci si occupa della sua combinazione e modulazione in una vasta gamma di configurazioni finali differenziate e personalizzate, in grado di soddisfare l'evoluzione di specifiche nicchie di

domanda. Il tipo di manodopera e organizzazione del processo produttivo è naturalmente molto differente nelle due fasi. Nella prima sopravvive un tipo di fabbrica più tipicamente "fordista" con una produzione guidata da criteri ingegneristici e finalizzata alla realizzazione di grandi volumi di output con ritmi regolari e tempi disegnati per comprimere i costi al minimo: la qualificazione della manodopera è complessivamente meno rilevante e l'intensità capitalistica è particolarmente elevata. Nella seconda fase al contrario si concentra il lavoro più qualificato alla cui destrezza e competenza è affidata un ruolo importante nel definire il successo del bene finale sul mercato.

La stessa dimensione delle imprese risente in modo significativo dell'introduzione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Queste tecnologie infatti consentono di aumentare la divisione del lavoro tra le imprese in quanto aumentano la trasparenza delle transazioni sul mercato e quindi la possibilità di avvalersi di forme di coordinamento della produzione di tipo non più gerarchico, ma contrattuale, avvalendosi di sofisticate forme di contrattualistica, rafforzata da rapporti "on-line" che definiscono i flussi dei prodotti, i livelli qualitativi, le tecnologie, i tempi di consegna, le condizioni di pagamento.

Quei processi produttivi, che erano tradizionalmente concentrati dentro il perimetro dell'impresa per prevalenti esigenze di controllo e coordinamento, possono allora essere espulsi al di fuori dell'impresa e assumere forma di impresa indipendente. Si produce così un sensibile incremento della specializzazione delle unità produttive: le fabbriche restringono progressivamente la gamma di produzioni e soprattutto il grado di complementarità verticale riducendo la coincidenza tra il livello dell'interdipendenza tecnica dei processi produttivi e il livello dell'integrazione aziendale. Le nuove piccole imprese che scaturiscono da questo processo di accresciuta specializzazione e divisione del lavoro, coordinata telematicamente, ha tuttavia una forte "localizzazione" nella matrice degli scambi interindustriali: tende infatti a presentarsi in modo cospicuo nei settori dei beni intermedi della componentistica, delle lavorazioni in conto terzi, in generale delle produzioni per altre imprese. Le imprese che mantengono un contatto diretto con il consumatore finale tendono al contrario ad aumentare la gamma dei prodotti e il ventaglio



di mercati complementari sui quali intervengono, con un aumento costante delle dimensioni almeno in termini di fatturato. In realtà all'aumento delle dimensioni, in termini di fatturato, delle imprese che operano sui mercati dei beni finali non fa riscontro un aumento delle dimensioni in termini di occupazione o di valore aggiunto: la disintegrazione dei processi produttivi aumenta infatti il grado di terziarizzazione delle grandi imprese che diventano sempre di più imprese di servizi particolarmente attente alle fasi di commercializzazione e di ingegnerizzazione dei nuovi prodotti. La fabbrica al contrario si miniaturizza e si specializza all'interno di una rete di rapporti di coordinamento di lungo termine, assicurati da contratti, intese, incroci azionari, e per l'appunto rapporti telematici, imperniati sulle grandi imprese che assicurano i rapporti con i grandi mercati finali dei beni di consumo.

Un quarto aspetto significativo dell'impatto delle nuove tecnologie di comunicazione e informazione sull'organizzazione del processo produttivo scaturisce ancora una volta dall'accresciuta connessione tra la produzione e la domanda che queste nuove tecnologie rendono possibile. La maggiore intensità di rapporti tra l'impresa e i suoi consumatori permette infatti all'impresa di individuare con maggiore tempestività e chiarezza non solo l'andamento della domanda di beni esistenti, ma anche l'affiorare di nuovi bisogni e nuove sensibilità. La maggiore consapevolezza dei bisogni emergenti dei consumatori aumenta la capacità di farvi fronte in termini di indirizzo delle attività di ricerca e sviluppo e quindi si tramuta in un incremento della rapidità di introduzione di innovazioni (ormai celebre "time-to-market") che quindi diventa a sua volta un elemento determinante della definizione della posizione competitiva di ogni impresa sul mercato.

La telematica si configura così come un elemento di accresciuta integrazione delle funzioni dell'impresa nel suo complesso che rafforza le connessioni tra la fabbrica, il marketing e la distribuzione, la ricerca e sviluppo. La fabbrica perde progressivamente il carattere di sistema chiuso unicamente orientato ad una produzione predeterminata, nei volumi e nella composizione, per acquisire il carattere di componente flessibile di un processo aziendale fortemente integrato e interdipendente dove la velocità di reazione combinata con il mantenimento di elevati

livelli di efficienza manifatturiera diventano i parametri essenziali per il successo aziendale.

I modelli emergenti di impresa sembrano essere sempre più polarizzati tra quello della piccola azienda manifatturiera monoprodotto e specializzata, e quello dell'impresa multinazionale con un forte contenuto di terziario interno e altamente diversificata capace di operare simultaneamente su una grande varietà di mercati rispetto sia al prodotto che al paese.

La cooperazione tra imprese piccole e tra grandi e piccole imprese, sulla base di reti informatiche cooperative si accompagna gradualmente alla forma storica della grande impresa multidivisionale, accentuando sia i gradi di autonomia dei singoli centri decisionali, che gli elementi di selezione e aleatorietà: le reti cooperative si allargano e si richiudono escludendo e includendo a seconda della complementarità e dell'efficienza relativa di ciascuna impresa alle esigenze della cooperazione.

## Parte seconda

L'adozione di TLC:  
profili di analisi empirica



## Premessa

L'analisi empirica è stata finalizzata alla individuazione degli aspetti specifici al sistema economico piemontese del processo di introduzione e diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione al fine di verificare il grado di maturità delle imprese in relazione alle opportunità di cambiamento tecnico-organizzativo offerto dalle nuove tecnologie rispetto ai caratteri generali del processo in corso a livello mondiale e delineati nella prima parte. Particolare attenzione viene dedicata al tentativo di dare un contenuto di realtà empirica alle grandi ipotesi avanzate soprattutto per quanto riguarda: a) le nuove forme di coordinamento e cooperazione tra le imprese sollecitate dalla diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione, b) la rilevanza delle variabili regionali e territoriali nei processi di adozione delle nuove tecnologie; c) il ruolo trainante espresso dalle grandi imprese nella messa a punto dei nuovi modelli tecnico-organizzativi; d) i caratteri specifici dell'economia piemontese suscettibili di determinare nell'ambito del generale processo di convergenza verso il nuovo modello di accumulazione. A questo scopo l'analisi empirica è stata condotta a tre livelli:

- le piccole imprese;
- le grandi imprese;
- l'evoluzione delle matrici intersettoriali dell'economia italiana.

Le piccole imprese hanno costituito l'oggetto di un'indagine specifica volta a individuare lo stato della diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione e insieme i caratteri degli adottatori precursori che sono suscettibili di indicare le caratteristiche che più rapidamente sono suscettibili di transitare verso il nuovo

regime di accumulazione basato sull'uso sistematico del nuovo sistema tecnologico.

Le grandi imprese, già all'avanguardia del processo di introduzione sono state oggetto di un'analisi diretta svolta a mezzo di interviste ad operatori particolarmente qualificati volte a comprendere gli aspetti qualitativi dell'adozione delle nuove tecnologie con particolare attenzione alle implicazioni in termini di cambiamento organizzativi e strutturali.

Infine per meglio individuare gli effetti dell'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione sulle performances a delle imprese sono stati utilizzati i flussi delle matrici intersettoriali dell'economia italiana con particolare riferimento all'evoluzione negli anni 1985-88 dell'impiego dei servizi di comunicazione da parte delle 30 principali branche dell'economia italiana, assumendo che la forte complementarità tra tecnologie informatiche e servizi telefonici rappresenti l'aspetto qualificante della fase più recente e rilevante della transizione verso il nuovo regime di accumulazione. Quest'ultimo approccio consente per la qualità dei dati di stimare una funzione di produzione che comprende tra i suoi fattori l'uso dei servizi telefonici da parte delle imprese. Sarà così possibile ottenere a livello aggregato una stima empirica degli effetti, in termini di elasticità dell'output e di produttività marginale, dell'uso dei servizi di telecomunicazione, che noi supponiamo rappresentativi del più generale processo di adozione delle nuove tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni.

## L'analisi delle piccole imprese

L'obiettivo principale di questa parte della verifica empirica consiste nel tentativo di ricostruire una mappa delle relazioni che intercorrono tra i caratteri delle imprese e l'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione. In particolare l'attenzione è concentrata sull'analisi delle relazioni tra le caratteristiche statiche delle imprese come dimensione, età, localizzazione, struttura organizzativa, settore di attività, le caratteristiche dinamiche come capacità innovativa e tassi di crescita della qualificazione della manodopera e della produttività delle imprese e i caratteri del processo di adozione delle nuove tecnologie dell'informazione.

A tal fine è stato predisposto un questionario postale (cfr. Appendice) che è stato somministrato per via postale a circa 500 imprese di dimensione medio-piccola e comunque con più di 25 addetti, associate all'Unione Industriale della Provincia di Torino. Nonostante numerosi solleciti il tasso di risposta è risultato limitato, essendo pervenuti 52 questionari compilati solo in alcune parti. Il numero limitato di questionari compilati non consente di impostare lo studio sistematico delle relazioni tra le variabili considerate che era stato progettato, ma ha comunque offerto l'opportunità di dare rilievo ad alcuni aspetti di qualche interesse.

In particolare la mancanza di un numero di risposte sufficienti per quanto riguarda le informazioni economico-contabili richieste impedisce di svolgere in modo sistematico l'analisi delle relazioni causali tra tempi e caratteristiche del processo di adozione e l'evoluzione delle

performances delle imprese. I questionari disponibili contengono tuttavia un numero adeguato di informazioni per esplorare le caratteristiche delle imprese più significativamente associate con la adozione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

### 1.1. La composizione del gruppo di imprese osservate

L'insieme di imprese osservate può essere considerato rappresentativo di una realtà industriale caratterizzata da aziende di dimensioni medio-piccole. Più in particolare si rileva che 10 imprese hanno più di 200 addetti - e di esse solo una supera i 1.000 addetti -, 13 imprese hanno più di 100 addetti e naturalmente meno di 200 e infine 29 imprese hanno meno di 100 addetti (tab. 1).

Tabella 1. Distribuzione delle imprese per classi dimensionali e localizzazione

Classi dimensionali	Localizzazione		
	Torino	Resto provincia	Totale
=> 200 addetti	5	5	10
Da 101 a 199	3	10	13
<= 100 addetti	7	22	29
Totale	15	37	52

Dal punto di vista della distribuzione territoriale si vede che solo 15 imprese sono localizzate a Torino: quelle con più di 200 addetti sono equidistribuite nel territorio provinciale, 5 di esse sono localizzate nel comune di Torino e 5 nel resto della provincia.

Le piccole imprese, con meno di 100 addetti, e quelle di dimensioni medie, fino a 200 addetti, sono invece prevalentemente localizzate in provincia. Le imprese che hanno risposto al questionario sono prevalentemente attive nel settore metalmeccanico, con particolare riferimento all'indotto automobilistico: il comparto con la maggior frequenza relativa è quello dei prodotti in metallo con 11 casi mentre 5



sono i casi aziendali operanti nel comparto dei mezzi di trasporto ed 1 nella siderurgia.

Queste tre attività saranno d'ora in poi considerate in aggregato sotto la dicitura convenzionale di Meccanica tradizionale (tab. 2).

*Tabella 2. Distribuzione delle imprese per settori e classi dimensionali*

Settori	Classi dimensionali			Totale
	=> 200 add.	da 100 a 199	<= 100 add.	
Meccanica tradizionale	4	3	10	17
Meccanica avanzata	2	3	7	12
Altri manifatturieri	2	5	8	15
Informatica e telecomuni	2	2	4	8
Totale	10	13	29	52

Sotto la dicitura di Meccanica avanzata sono raggruppati i 5 casi del comparto elettromeccanico, i 4 della meccanica strumentale ed i 3 della meccanica di precisione.

La dicitura di "Altri manifatturieri" comprende i 15 casi di imprese operanti nella lavorazione della gomma e plastica, nel comparto tessile e abbigliamento, nella chimica, nella carta, nell'alimentare e in quello della lavorazione dei minerali non metalliferi mentre in modo a sé stante sono considerati gli 8 casi aziendali attivi nella produzione di apparati e servizi di informatica e telecomunicazioni.

La prevalenza delle imprese osservate fa parte di gruppi industriali, sia nazionali (22) che esteri (9) ma si rileva una presenza non trascurabile di

*Tabella 3. Distribuzione delle imprese per appartenenza a gruppi e classi dimensionali*

Gruppi	Classi dimensionali			Totale
	=> 200 add.	da 100 a 199	<= 100 add.	
Autonome	–	5	16	21
Gruppi italiani	6	5	11	22
Gruppi esteri	4	3	2	9
Totale	10	13	29	52

21 imprese che sono autonome (tab. 3). Queste ultime si concentrano nelle classi dimensionali inferiori - 16 di esse hanno meno di 100 addetti - mentre le aziende di dimensioni maggiori sono di pertinenza esclusiva di gruppi sia italiani che esteri.

La presenza di azienda a capitale estero è particolarmente significativa nella Meccanica avanzata ma rilevante anche negli Altri manifatturieri mentre non risulta nel settore informatico, i cui casi sono equidistribuiti tra gruppi italiani ed imprese autonome, più concentrate nella Meccanica tradizionale (tab. 4).

*Tabella 4. Distribuzione delle imprese per settori e appartenenza a gruppi*

Settori	Gruppi			Totale
	Autonome	Italiani	Esteri	
Meccanica tradizionale	8	7	2	17
Meccanica avanzata	4	4	4	12
Altri manifatturieri	5	7	3	15
Informatica e telecomunicaz.	4	4	-	8
Totale	21	22	9	52

Le imprese osservate sembrano essere caratterizzate da un inserimento nei mercati lontano da posizioni dominanti: la loro ripartizione in tre classi di posizione sul mercato rileva 12 frequenze con quote di mercato elevate, 19 con quote di mercato medie e 21 con quote di mercato modeste (tab. 5).

*Tabella 5. Distribuzione delle imprese per settori e posizione di mercato*

Settori	Posizione di mercato			Totale
	Alta	Media	Bassa	
Meccanica tradizionale	4	7	6	17
Meccanica avanzata	3	6	3	12
Altri manifatturieri	4	5	6	15
Informatica e telecomunicaz.	1	1	6	8
Totale	12	19	21	52

Va notato che la posizione sul mercato non è riconducibile alla caratterizzazione settoriale dell'attività, con l'eccezione negativa del comparto informatico le cui aziende sono ancora lontane dal detenere quote di rilievo, così come sembra risultare in funzione dell'appartenenza a gruppi, con l'eccezione di quelli esteri dei quali solo una azienda si riconosce in una posizione marginale (tab. 6).

*Tabella 6. Distribuzione delle imprese per appartenenza a gruppi e posizione sul mercato*

Gruppi	Posizione di mercato			Totale
	Alta	Media	Bassa	
Autonome	5	7	9	21
Gruppi italiani	3	8	11	22
Gruppi esteri	4	4	1	9
Totale	12	19	21	52

Al contrario risulta significativa, nel determinare la posizione di mercato, la dimensione aziendale: 9 delle 10 aziende maggiori dichiarano infatti una quota elevata o media mentre 19 delle 29 imprese minori si collocano in una posizione marginale (tab. 7).

*Tabella 7. Distribuzione delle imprese per posizione sul mercato e dimensioni*

Posizione	Classi dimensionali			Totale
	=> 200 add.	da 100 a 199	<= 100 add.	
Alta	5	4	3	12
Media	4	8	7	19
Bassa	1	1	19	21
Totale	10	13	29	52

Sembra inoltre influire sulla performance di mercato la capacità di messa a punto di innovazioni a forte contenuto scientifico e tecnologico misurate in termini dello stock di brevetti italiani ed europei detenuti: le 16 imprese che dichiarano di aver ottenuto brevetti - e in

particolare 10 dall'Ufficio Brevetti Italiano e 6 sia da questo che dall'European Patent Office - non si attribuiscono infatti, nella generalità dei casi una posizione di mercato marginale (tab. 8).

*Tabella 8. Distribuzione delle imprese per brevetti e posizione sul mercato*

Brevetti	Posizione di mercato			Totale
	Alta	Media	Bassa	
Nessuno	8	8	20	36
Italiani	3	6	1	10
Europei	1	5	0	6
Totale	12	19	21	52

Al contrario delle 21 imprese che si collocano in questa posizione di mercato solo 1 brevetta in Italia e nessuna dispone di brevetti europei mentre delle 19 imprese che si riconoscono in una posizione di mercato intermedia ben 6 hanno brevettato in Italia e 5 hanno ottenuto brevetti europei. Questo valore appare particolarmente significativo rispetto al totale delle imprese che brevettano in Europa, con un'incidenza percentuale dell'85%.

Inoltre è interessante rilevare che delle 12 imprese che si riconoscono una posizione di mercato dominante solo 3 hanno depositato brevetti in Italia e addirittura solo 1 all'European Patent Office di Monaco. Sembrerebbe dunque che queste imprese non abbiano bisogno di difendere le loro conoscenze tecnologiche con i brevetti.

Infine anche in funzione dell'attività brevettuale sembrano essere influenti la dimensione aziendale e l'appartenenza a gruppi.

Sulle 10 aziende di dimensioni maggiori 4 dispongono di brevetti, in misura solo numericamente equivalente a quelle delle 13 aziende di dimensioni medie, mentre tra quelle di dimensioni minori, pur nel quadro di un'inferiore incidenza di brevetti, se ne possono individuare positivamente alcune con un'interessante proiezione innovativa (tab. 9).

Una parte preponderante nell'attività brevettuale è svolta dalle aziende appartenenti a gruppi italiani: delle 22 imprese ad essi afferenti

ben 12 hanno depositato dei brevetti mentre delle 21 imprese autonome solo 2 brevettano ed esclusivamente in Italia.

*Tabella 9. Distribuzione delle imprese per brevetti e classi dimensionali*

Brevetti	Classi dimensionali			Totale
	=> 200 add.	da 100 a 199	<= 100 add.	
Nessuno	6	9	21	36
Italiani	2	2	6	10
Europei	2	2	2	6
Totale	10	13	29	52

La limitata attività brevettuale delle aziende appartenenti a gruppi esteri sembra da ricondursi a fenomeni di centralizzazione presso le case madri delle strategie e dei processi innovativi (tab. 10).

*Tabella 10. Distribuzione delle imprese per brevetti e appartenenza a gruppi*

Brevetti	Gruppi			Totale
	Autonome	Italiani	Esteri	
Nessuno	19	10	7	36
Italiani	2	7	1	10
Esteri	–	5	1	6
Totale	21	22	9	52

Anche in questo ambito non sembra risultare particolarmente significativa la tipologia settoriale delle imprese osservate, seppure è da notare una maggiore intensità brevettuale nel comparto della Meccanica avanzata (tab. 11).

Al di là del riconoscimento formale rappresentato dalla dotazione brevettuale, una più generale valutazione sulla capacità di introduzione di innovazioni è desumibile dalle dichiarazioni aziendali in merito al grado e alla tipologia delle innovazioni realizzate negli ultimi anni (tab. 12).

*Tabella 11. Distribuzione delle imprese per settori e brevetti*

Settori	Brevetti			Totale
	Nessuno	Italiani	Europei	
Meccanica tradizionale	12	3	2	17
Meccanica avanzata	7	3	2	12
Altri manifatturieri	9	4	2	15
Informatica e telecomunicaz.	8	–	–	8
Totale	36	10	6	52

Si può rilevare un'attività prevalente nell'introduzione di innovazioni di prodotto e di processo, rispettivamente con 21 e 19 imprese che esprimono un'elevata intensità innovativa mentre appare decisamente più contenuta l'attenzione dedicata dalle imprese osservate all'introduzione di innovazioni organizzative e scarsa quella rivolta all'innovazione di mercato.

*Tabella 12. Distribuzione delle imprese per tipologia e intensità di innovazione*

Tipologia	Grado di intensità			Totale
	Alto	Medio	Basso	
Prodotto	21	17	14	52
Processo	19	22	11	52
Organizzazione	10	30	12	52
Mercato	6	27	19	52

Un'elevata capacità di innovazione di prodotto compare con maggiore frequenza presso le aziende di dimensioni maggiori, appartenenti a gruppi industriali italiani, operanti nella Meccanica avanzata e che si attribuiscono una posizione di mercato intermedia (tab. 13). L'incrocio delle variabili prese in esame mostra inoltre una significativa associazione delle innovazioni di processo con la media dimensione delle aziende, con l'attività nei comparti della Meccanica

Tabella 13. Distribuzione delle imprese con alta intensità di innovazioni

Tipo	Totale	Dimensioni			Gruppi			Settori				Posizione di mercato		
		= > 200 add.	da 100 a 199	< = 100	Autonome	Italiani	Esteri	Mecc. tradiz.	Mecc. avanz.	Altri manif.	Informatica	Alta	Media	Bassa
Prodotto	21	7	5	9	8	11	2	6	8	4	3	6	10	5
Processo	19	4	6	9	7	9	3	6	3	8	2	7	6	6
Organizzazione	10	3	1	6	3	4	3	2	4	3	1	3	4	3
Mercato	6	2	1	3	-	2	4	2	3	1	-	2	4	-
N. imprese	52	10	13	29	21	22	9	17	12	15	8	12	19	24

Tabella 14. Distribuzione delle imprese per dinamica occupazionale 1990-94

Tipo	Totale	Dimensioni			Gruppi			Settori				Posizione di mercato		
		=> 200 add.	da 100 a 199	<= 100	Autonome	Italiani	Esteri	Mecc. tradiz.	Mecc. avanz.	Altri manif.	Informatica	Alta	Media	Bassa
Crescita	17	4	4	9	8	8	1	5	2	5	5	5	5	7
Stabilità	17	1	3	13	7	8	2	6	6	5	-	3	6	8
Diminuzione	18	5	6	7	6	6	6	6	4	5	3	4	8	6
Totale	52	10	13	29	21	22	9	17	12	15	8	12	19	21



tradizionale e degli Altri manifatturieri e con una consistente posizione di mercato.

In misura relativamente più marcata, seppur su frequenze assolute inferiori, sembra essere stata perseguita l'innovazione organizzativa presso le imprese minori, specie nella Meccanica avanzata mentre hanno attivato in misura più consistente strategie di riposizionamento di mercato le aziende appartenenti a gruppi, specie esteri, e operanti nel complesso del settore meccanico, processo che corrisponde a posizioni di mercato più soddisfacenti. Infine volendo considerare una variabile indicativa della capacità dinamica delle imprese quale può essere rappresentata dalla loro evoluzione occupazionale possiamo rilevare un'equiripartizione dei casi aziendali osservati tra crescita, stabilità e diminuzione (tab. 14). Si possono notare la polarizzazione tra crescita e diminuzione delle imprese di maggiori dimensioni a fronte della prevalente stabilità di quelle minori, il maggiore dinamismo sotto questo profilo delle aziende autonome a fronte del ridimensionamento occupazionale di quelle appartenenti a gruppi esteri; la capacità di sviluppo relativa anche delle aziende con una posizione marginale di mercato a fronte dell'incertezza evolutiva di quelle con una posizione intermedia e la scarsa rilevanza, in quest'ottica, delle tipologie settoriali con l'eccezione della Meccanica avanzata, probabilmente in funzione della stasi degli investimenti che ha caratterizzato il periodo osservato, e dell'Informatica che si polarizza tra aziende in crescita e aziende in diminuzione.

### *1.2. I livelli di dotazione*

Una prima valutazione in merito ai livelli di dotazione di tecnologie di telecomunicazione da parte dell'insieme delle aziende osservate è desumibile dalle informazioni acquisite relativamente ad alcune delle più significative di esse e circa la presenza di addetti specifici occupati in funzioni specificatamente telematiche (tab. 15). Alla fine del 1994 51 imprese, ovvero sostanzialmente la totalità dell'insieme esaminato, avevano già adottato i fax, ben 27 imprese facevano ricorso a linee dedicate, 21 imprese avevano installato collegamenti on-line e 13 si avvalevano dei servizi di banche dati.

*Tabella 15. Indicatori di dotazione*

	1990	1994
Fax	46	51
Linee dedicate	17	27
Banche dati	6	13
Collegamenti in linea	8	21
Con addetti TLC	15	23
Numero addetti	30	54
Totale imprese	52	52

Il livello di dotazione, pur tenendo conto dell'inevitabile effetto di autoselezione positiva a favore degli adottatori che può essersi prodotto a causa della forte mortalità dei questionari, risulta, come è evidente, non trascurabile.

Inoltre si può rilevare che, alla fine del 1990, l'adozione risultava molto più scarsa: se 46 imprese avevano già adottato i fax solo 17 imprese si avvalevano di linee dedicate, solo 8 avevano installato collegamenti on-line e solo 6 facevano ricorso ai servizi di banche dati.

Nel periodo osservato si è dunque realizzata una forte accelerazione nei processi di diffusione delle tecnologie di telecomunicazione, con particolare riferimento alle funzioni ed ai servizi più innovativi.

Questo processo è confermato dall'andamento dell'occupazione ispecifica: nel 1990 risultavano addetti a posti di lavoro specificatamente telematici solo 30 unità in 15 imprese mentre nel 1994 le imprese con addetti a queste funzioni erano passate a 23, con un incremento di circa il 50%, e un'occupazione complessiva, sempre nelle funzioni specifiche, di 54 unità, con un parallelo incremento in termini di posti di lavoro di circa l'80%.

Anche se in termini assoluti e di incidenza sull'occupazione globale la dotazione occupazionale specifica risulta ancora assai limitata, in termini di dinamica relativa se ne deve dunque rimarcare il cospicuo contributo.

L'analisi della distribuzione dell'adozione delle tecnologie osservate in funzione di alcune più significative caratteristiche aziendali offre una prima opportunità di verificare quali siano le configurazioni di impresa caratterizzate da più rapidi tassi di innovazione e quali condizioni spingano effettivamente, come da molti sostenuto (Porter, 1990) le imprese, anche a parità di dotazione di capitale tecnologico e di capacità innovativa, a livelli superiori di ricorso alle nuove tecnologie della comunicazione per la maggior pressione competitiva e cognitiva esercitata dai diretti concorrenti.

Infatti in virtù delle categorie di esternalità precedentemente introdotte si può formulare l'ipotesi che i processi di adozione siano guidati da meccanismi di tipo collettivo, non espressi dai prezzi, bensì espressi dai caratteri specifici dell'ambiente in cui le imprese operano.

Questa ipotesi sembra confermata evidenziando che, pur nell'ambito di un processo che coinvolge in misura diversa la globalità delle tipologie aziendali, l'incrocio delle variabili prese in esame mostra una significativa associazione tra dimensione aziendale, appartenenza a gruppi industriali, posizione dominante sul mercato e livelli di adozione delle più significative tecnologie di comunicazione (tab. 16).

Gioca inoltre a favore dell'adozione la localizzazione nell'area metropolitana così come la capacità innovativa, rappresentata dall'attività brevettuale e la presenza in settori high tech.

I dati relativi alla distribuzione delle adozioni sono particolarmente significativi quando si osservi la densità relativa delle adozioni di tecnologie di telecomunicazione significative come i collegamenti on-line e l'uso di banche dati rispetto al totale di imprese osservate per comparti industriali disaggregati.

La densità più elevata non a caso si tocca in tipiche industrie moderne quali la meccanica elettrica (5 imprese adottanti su un totale di 5 imprese osservate), la meccanica di precisione (3 imprese adottanti su un totale di 3 imprese osservate), la chimica (3 adottanti su 4 imprese osservate) ed i servizi di informatica (7 imprese adottanti su un totale settoriale di 8).

A riprova di questa relazione si può notare che i dati confermano che le imprese dei comparti tradizionali sono anche relativamente più lente nell'adozione delle tecnologie in esame: assai poche imprese dei

Tabella 16. Indicatori di dotazione al 1994

	Totale	Dimensioni			Localizz.		Gruppi			Settori				Posiz. mercato			Brevetti		
		=> 200 add.	da 100 a 199	<= 100	Torino	Extra-Torino	Autonome	Italiani	Esteri	Mecc. tradiz.	Mecc. avanz.	Altri manif.	Informatica	Alta	Media	Bassa	Nessuno	Italiani	Esteri
Linee dedicate	27	10	8	9	9	18	6	14	7	7	7	8	5	8	13	6	17	6	4
Banche dati	13	5	4	4	6	7	4	6	3	2	3	3	5	4	5	4	7	3	3
Collegamenti in linea	21	6	8	7	7	14	5	10	6	6	5	6	4	5	9	7	10	6	5
Addetti TLC	23	8	4	11	9	14	6	11	6	6	5	6	6	7	9	7	14	5	4
Totale imprese	52	10	13	29	15	37	21	22	9	17	12	15	8	12	19	21	36	10	6

comparti tessile e dell'abbigliamento, della carta, della siderurgia e di attività manifatturiere varie compaiono tra le imprese adottanti del sottoinsieme delle tecnologie più impegnative.

### *1.3. I caratteri del processo di diffusione*

La rilevazione effettuata ha consentito di acquisire informazioni sufficientemente attendibili circa i percorsi temporali di adozione relativi a 9 tecnologie specifiche:

- fax;
- teletext;
- centralini d'utente (PABX);
- linee dedicate;
- collegamenti con la rete di trasmissione dati di Telecom Italia (ITAPAC);
- collegamenti con reti locali (Local Area Network);
- uso di servizi telefonici a valore aggiunto;
- accesso a banche dati;
- uso di collegamenti telematici.

I dati relativi alla distribuzione temporale delle adozioni rilevate sono visualizzati negli istogrammi dei grafici successivi. Per le imprese che non avevano ancora proceduto all'adozione si è convenzionalmente attribuita la data del 1999: i casi di adozione relativi a quell'anno e quindi posteriori al 1994 possono dunque essere immediatamente letti come casi di adozione negativa, anche se, con riferimento ad alcune fattispecie tra quelle citate nel paragrafo precedente, in essi sono conteggiati anche casi di mancata risposta specifica.

In generale si può rilevare come i risultati di questa indagine nel caso torinese confermino ampiamente l'evidenza empirica disponibile a livello nazionale ed internazionale: la diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione è ancora nella sua fase di primo avvio che corrisponde alla prima porzione piatta della curva logistica che tradizionalmente viene usata per descrivere l'evoluzione nel tempo delle frequenze cumulate dei casi di adozione delle nuove tecnologie (tab. 17).

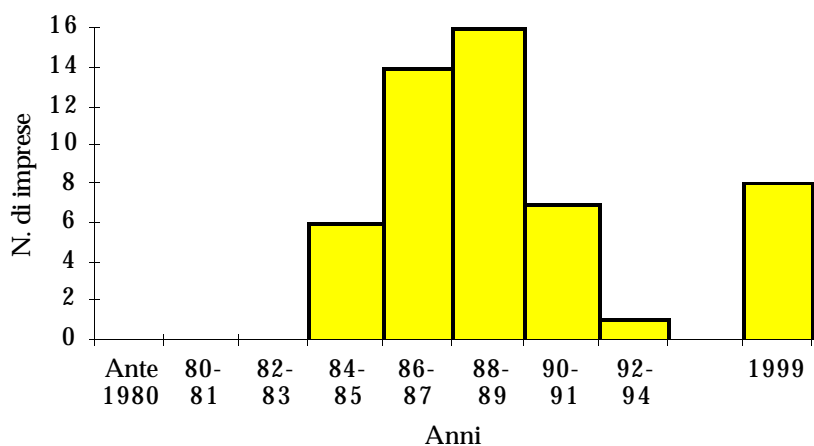
Tabella 17. Percorsi temporali di adozione

	Dotaz. 1990	Dotaz. 1993	Ado-zione	Prima del 1980	1980-83	1986-89	1990	1991	1992-93	1994	Al 1990
Fax	46	51	44	–	7	29	4	3	1	–	40
Teletext	–	–	8	2	2	1	1	2	–	–	6
PABX	–	–	23	5	5	6	2	4	1	–	18
Linee dedicate	17	27	22	2	2	8	3	4	3	–	15
ITAPAC	–	–	11	–	2	2	2	3	1	1	6
L.A.N.	–	–	17	–	–	5	1	2	8	1	6
V.A.S.	–	–	4	–	1	–	1	1	1	–	2
Banche dati	6	13	10	–	1	3	–	2	3	1	4
On line	8	21	21	2	2	2	1	2	9	2	8

Pur tuttavia negli anni più recenti si assiste ad un'accelerazione del processo e ad una sua estensione verso le tecnologie più impegnative.

Procedendo all'analisi specifica dei tempi di adozione delle singole tecnologie si vede che per quanto riguarda il fax nel 1985 solo 7 imprese avevano già provveduto alla sua installazione. Il processo di adozione assume maggior momento negli anni 1986-90 nei quali circa il 75% delle imprese rispondenti dichiara di averlo adottato. L'appiattimento degli anni successivi ne conferma il carattere di tecnologia matura e pressoché universalmente diffusa (fig. 1).

*Figura 1. Distribuzione temporale dell'adozione di fax*

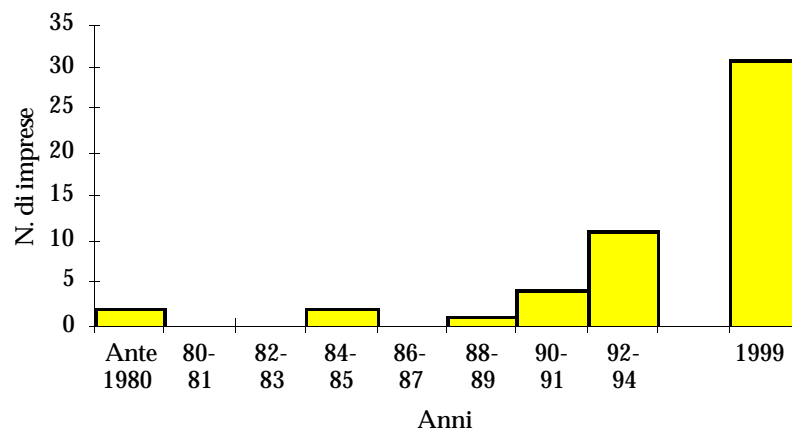


Il fax può essere a buon diritto considerato la tecnologia dell'informazione più semplice e con i livelli di probabilità di adozione più elevati. I collegamenti telematici possono essere considerati all'estremo opposto la forma più sofisticata, non tanto per la complessità tecnica che nella maggior parte dei casi si riduce all'installazione di un modem (un modulatore-demodulatore) che consente l'interazione tra apparati telefonici e apparati informatici, quanto per le implicazioni organizzative che comportano in termini di ridefinizione delle strutture aziendali e dei

rapporti tra imprese. Ebbene alla fine del 1994 ben 21 imprese avevano in essere collegamenti telematici a fronte di 31 casi che non avevano ancora proceduto all'adozione, con un processo di adozione che appare del tutto recente.

Ben 11 imprese (oltre il 50% degli adottatori) hanno installato collegamenti on-line solo negli ultimi 3 anni, a fronte di una limitata avanguardia di imprese che avevano adottato prima del 1986 (fig. 2).

Figura 2. Distribuzione temporale dell'adozione di collegamenti on-line



Il profilo temporale delle adozioni del teletext appare decisamente meno brillante, limitato ad un numero esiguo di imprese e con un processo di diffusione ben lontano dai caratteri di rapida accelerazione tipici delle fasi preliminari di adozione. Tanto più che l'assenza di casi positivi nell'ultimo triennio sembra indicarne la caratteristica di tecnologia a scarsa potenzialità (fig. 3).

L'adozione di centralini di utente ha caratteri per alcuni versi simili a quelli dei collegamenti on-line: un numero limitato di precursori fino al 1985, un processo di diffusione che sembra acquistare un certo spessore negli anni 1986-92, mentre al contrario nel triennio successivo se ne può riscontrare un appiattimento della diffusione (fig. 4).



Figura 3. Distribuzione temporale dell'adozione di teletext

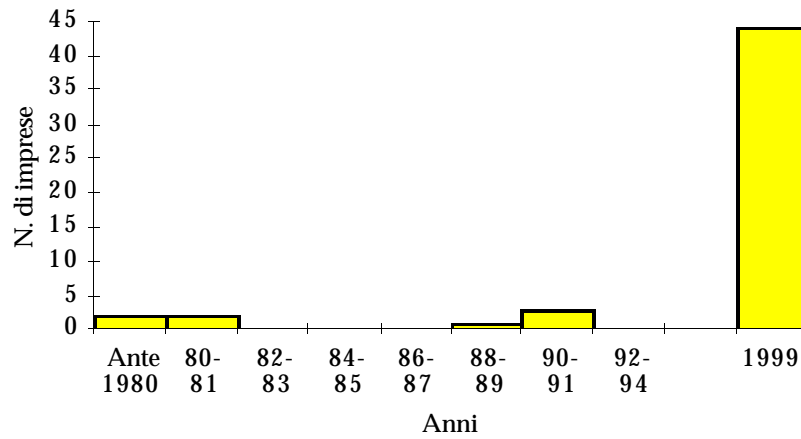
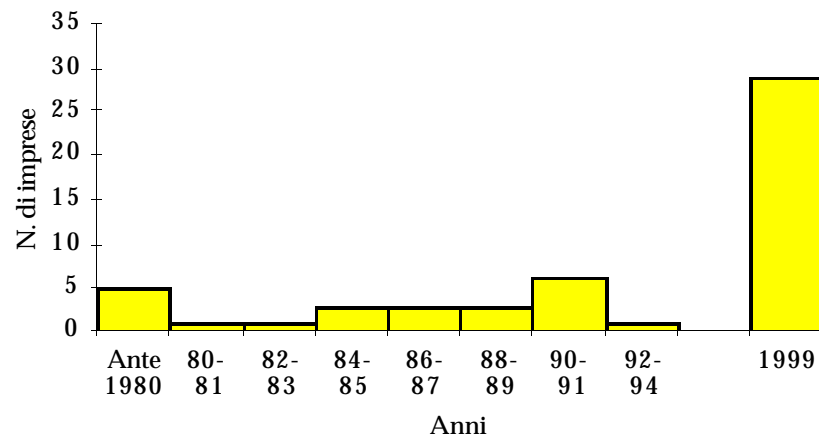
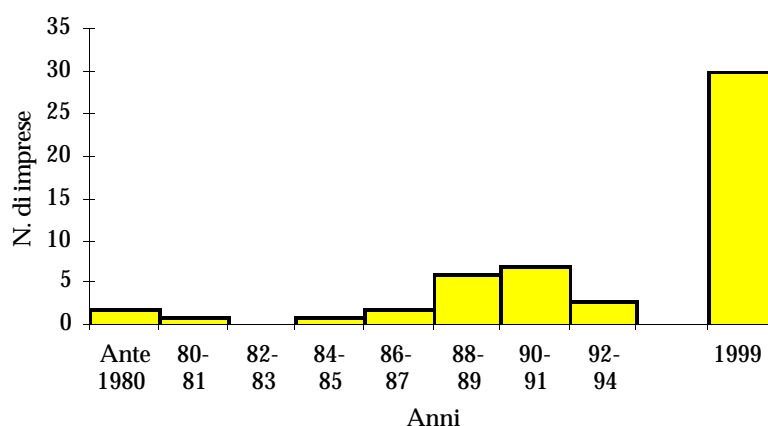


Figura 4. Distribuzione temporale dell'adozione di centralini di utente



Il ricorso alle linee dedicate segue una dinamica temporale coerente con le precedenti: il livello di diffusione ha ormai una consistenza non indifferente mentre la maggior frequenza delle adozioni si è verificata a cavallo del 1990 (fig. 5).

*Figura 5. Distribuzione temporale dell'adozione di linee dedicate*



Meno diffuso sembra il collegamento alla rete dati di Telecom Italia (ITAPAC): solo 11 imprese hanno in essere collegamenti commutati sulla rete pubblica. La prima adozione risale alla prima metà degli anni '80 mentre il fenomeno di ancora sporadica adozione è concentrato attorno al 1990 ma prosegue, seppur a rilento, negli anni più recenti (fig. 6).

I collegamenti a LAN (Reti Dati Locali), il ricorso a servizi di banche dati ed a servizi a valore aggiunto (VAS) presentano livelli di diffusione via via decrescenti, con un'intensità di qualche rilievo per le reti locali (fig. 7), più contenuta ma già significativa per l'utilizzo di banche dati (fig. 8) e assai ridotta per i servizi a valore aggiunto (fig. 9).

Tuttavia proprio con riferimento a questo sottoinsieme di tecnologie della comunicazione si rileva nel periodo 1990-94 un forte incremento delle adozioni.

Figura 6. Distribuzione temporale dell'adozione di ITAPAC

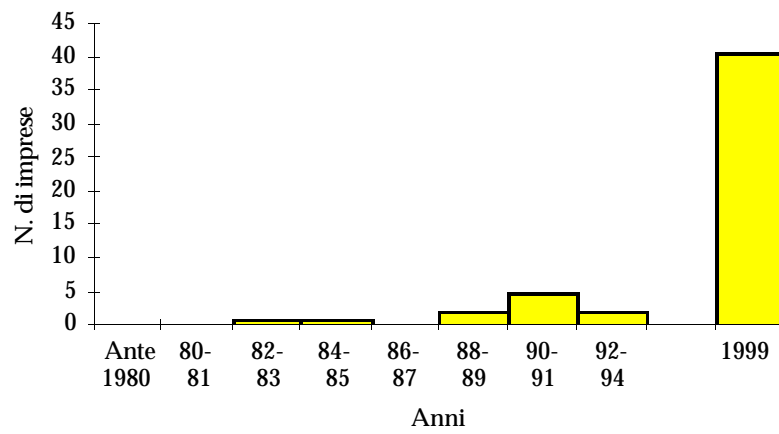


Figura 7.. Distribuzione temporale dell'adozione di reti locali

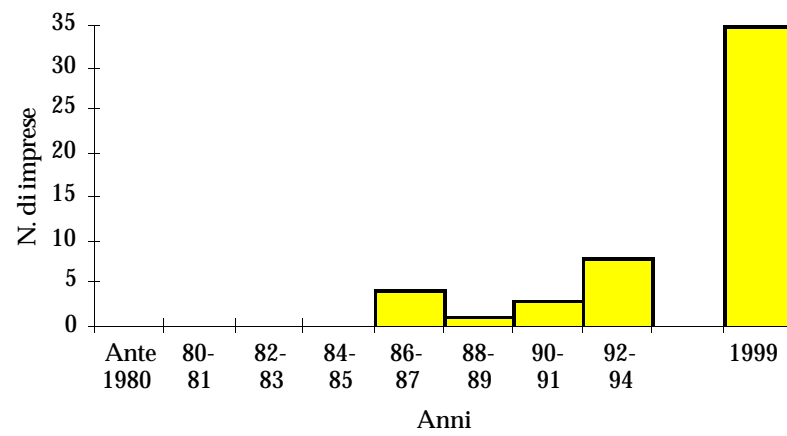


Figura 8. Distribuzione temporale dell'adozione di banche dati

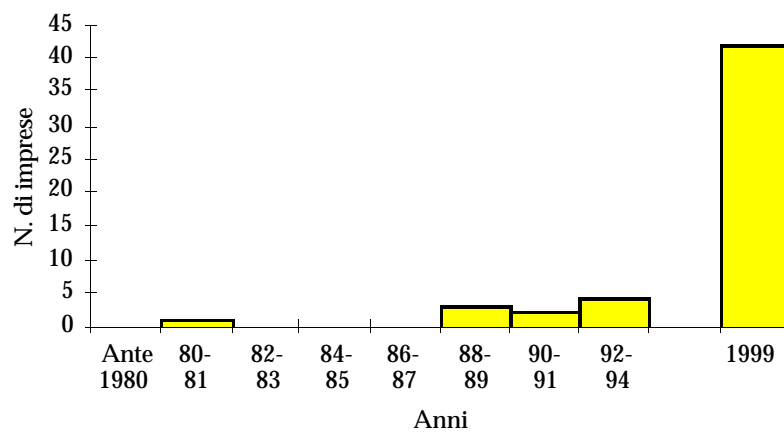
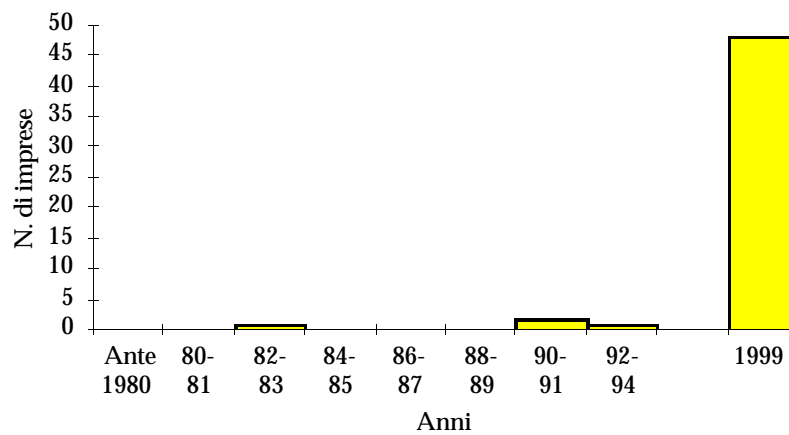


Figura 9. Distribuzione temporale dell'adozione di servizi a valore aggiunto



Questo profilo quantitativo dell'accelerazione delle adozioni nel corso dei primi anni novanta suggerisce una dinamica del processo di diffusione, ancora costituita da casi di adozione isolata che tuttavia potrebbe ormai aver assunto i primi caratteri autopropulsivi del processo di diffusione.

Nel complesso non si può non dire che l'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione nell'universo delle piccole imprese localizzate nell'area torinese sia ancora agli inizi. Tuttavia si deve dare rilevanza alla forte accentuazione della dinamica del processo di diffusione che si è verificata a partire dalla fine degli anni '80.

Se si potessero interpretare questi dati nel loro complesso come un indicatore composito ma significativo della dinamica in corso nell'industria torinese si potrebbe sostenere che la fase attuale contiene tutti gli elementi tipici dell'avvio del processo epidemico di diffusione in cui i tassi di adozione tendono a decollare rapidamente e avvicinarsi nel volgere di pochi anni al tratto fortemente ascendente della curva logistica. Si potrebbe allora formulare l'ipotesi che nel volgere di pochi anni si assisterà alla fase più intensa del processo di imitazione che è normalmente in grado di portare i tassi di penetrazione dal 10% circa ad oltre il 70% dell'universo dei potenziali adottatori.

#### *1.4. I caratteri dei pionieri*

In questo contesto diventa rilevante il passo successivo dell'indagine, ovvero l'individuazione delle caratteristiche economiche dei precursori ovvero delle imprese che di fatto stanno ancora sperimentando le nuove tecnologie di informazione e comunicazione e che possono rappresentare il luogo di incubazione e potenziale contagio a partire da cui è ragionevole auspicare e forse prevedere una rapida diffusione nel tessuto industriale minore del Piemonte negli anni prossimi.

Allo scopo di individuare le caratteristiche economiche e strutturali delle imprese più significativamente associate con l'adozione tempestiva delle nuove tecnologie di informazione abbiamo analizzato il

rapporto tra i tempi di adozione delle 9 tecnologie specifiche individuate e 9 specificazioni economiche delle imprese che hanno risposto al questionario.

Le caratteristiche economiche ritenute sono le seguenti:

- 1) età: l'età è un importante indicatore della fase del ciclo di vita dell'impresa, in particolare sotto il profilo organizzativo. Si può ritenere che le imprese "vecchie" possano, specie a parità di dimensioni, incontrare ostacoli superiori alle imprese più giovani nella ridefinizione delle strutture organizzative;
- 2) dimensione: la dimensione dell'impresa è un indicatore classico particolarmente rilevante in presenza di possibili effetti di soglia e in generale di rendimenti crescenti associati all'acquisizione delle informazioni necessarie a valutare la convenienza di adozione delle nuove tecnologie e far fronte alle necessarie spese in termini di riqualificazione della forza lavoro e delle procedure amministrative;
- 3) localizzazione: la localizzazione nell'area metropolitana torinese può essere considerata un fattore importante di contagio e cioè di esposizione a quei fattori di esternalità cognitive più volte richiamate in precedenza che facilitano l'adozione di nuove tecnologie. La localizzazione nell'area metropolitana può essere inoltre un importante fattore di agevolazione nell'acquisizione della manodopera qualificata necessaria a integrare le nuove tecnologie nel ciclo organizzativo e produttivo dell'impresa. In questo senso la localizzazione metropolitana si configura come un fattore che incrementa la profittabilità di adozione e quindi accelera la diffusione delle nuove tecnologie;
- 4) produttività (apparente): i livelli della produttività delle imprese (in questo caso misurabili solo in modo molto indiretto con un indicatore assai discutibile come il fatturato pro-capite che non può non risentire di significative variazioni nei livelli di integrazione verticale del processo produttivo di ciascuna azienda e di intensità capitalistica dei processi produttivi) possono essere considerati un indicatore del grado di efficienza delle imprese e quindi della dotazione di forza lavoro qualificata. In questo senso sembra ragionevole ipotizzare che, visti i dati, le imprese con livelli di produttività più elevata siano

significativamente associate con tempi di adozione significativamente tempestivi;

- 5) capacità innovativa: la capacità innovativa di un'impresa riflette in generale la capacità di gestire i processi di cambiamento tecnologico e di cogliere creativamente le opportunità di introduzione e adozione di tutti i cambiamenti resi possibili dal progresso tecnico e scientifico. In questo senso si dovrebbe verificare una significativa presenza di imprese innovative tra le imprese "pioniere" nell'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione rilevate in particolare per quanto riguarda le imprese più vicine alla frontiera innovativa per quanto riguarda l'introduzione di cambiamenti nei processi innovativi e nelle strutture organizzative. In particolare si è tentato di dare risalto alle capacità innovative localizzate, ovvero con forti contenuti di conoscenza tacita e incrementale misurati in termini di valutazione soggettiva (per grado di innovazione rispettivamente di prodotto, processo, organizzativa e di mercato);
- 6) capitale tecnologico: la dotazione di capitale tecnologico, misurata dallo stock di brevetti europei e italiani dovrebbe misurare la capacità di impresa di collocarsi attivamente sulla frontiera del cambiamento tecnologico e quindi dovrebbe essere associata significativamente con l'adozione tempestiva di nuove tecnologie dell'informazione sia per la maggiore familiarità con l'ambito delle nuove tecnologie che soprattutto per l'elevata complementarità tra le stesse nuove tecnologie dell'informazione e i caratteri specifici dei processi di ricerca scientifica e tecnologica che ormai si avvalgono in modo sistematico delle stesse nuove tecnologie dell'informazione per l'analisi di dati, l'accesso a banche dati, la collaborazione tecnico-scientifica on-line con altre imprese e altri laboratori scientifici universitari, nazionali ed internazionali;
- 7) qualificazione della forza lavoro: la qualificazione della forza lavoro (misurata dal rapporto tra impiegati e totale degli occupati) dovrebbe cogliere i livelli di capitale umano presenti nelle imprese e quindi essere un indicatore della capacità delle imprese sia di cogliere le opportunità di adottare le nuove tecnologie che di far fronte ai complessi cambiamenti nel processo organizzativo e produttivo che a queste sembrano associate;

- 8) appartenenza a gruppi: l'appartenenza a gruppi industriali dovrebbe indicare l'esposizione dell'impresa analizzata a forme più avanzate di organizzazione dei processi di gestione delle informazioni e quindi dovrebbe essere un fattore di apprendimento e maturazione tecnico-organizzativa positivamente associato con l'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione. In particolare per dare rilevanza alla tipologia di appartenenza a gruppi industriali sono state distinte tre classi di appartenenza, rispettivamente a gruppi italiani e gruppi multinazionali europei e non-europei. Si ha ragione di ritenere che l'appartenenza ad un gruppo multinazionale sia un fattore aggiuntivo del processo di adozione sia per i più elevati livelli di diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione nella realtà industriale dei principali paesi da cui hanno origine le imprese multinazionali attive nella provincia torinese sia per la maggiore profittabilità di adozione di tecnologie della comunicazione che riducono i costi di interazione con le sedi centrali delle imprese multinazionali e aumentano le possibilità di interazione tra le filiali e i centri decisionali, rispetto ad imprese collegate a gruppi co-localizzati;
- 9) posizione sul mercato: la distribuzione delle imprese in tre classi rispettivamente di imprese con quote di mercato elevate, medie e piccole potrebbe riflettere il grado di pressione competitiva cui esse sono esposte e quindi l'intensità dei processi di selezione che possono essere parallele all'accelerata adozione delle nuove tecnologie.

I nove indicatori economico-strutturali così costruiti sono stati incrociati con i tempi di adozione delle 9 tecnologie dell'informazione rilevate. L'analisi statistica per tutti gli altri indicatori è stata condotta sulla base di regressioni semplici i cui risultati sono raccolti in un quadro riassuntivo (prospetto 1) in cui sono classificati con il valore 0 quando la relazione non è significativa e 1 quando la relazione assume valori statisticamente significativi. Le elaborazioni sono a disposizione degli interessati presso l'Ires. Si vede emergere con relativa chiarezza il processo di identificazione dell'adottatore pioniere delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

I caratteri dell'impresa-tipo che, nell'universo delle imprese medio-piccole torinesi, guida il processo di diffusione, selezionati dal processo di discriminazione statistica, ci indicano che si tratta di una im-



*Prospetto 1. Quadro riepilogativo dei fattori determinanti l'adozione di TLC*

	Età	Dimen- sione	Gruppo	Hich-tech	Brevetti italiani	Brevetti esteri	Capacità innovat.	Produt- tività	Localiz- zazione	Qualific. forza-lav.	Posiz. sul mercato
Fax	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Teletext	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PABX	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
Linee dedicate	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Rete-dati	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
L.A.N.	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
V.A.S.	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
On line	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
Banche dati	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0

presa meno piccola delle altre, che appartiene ad un gruppo, e in particolare ad un gruppo multinazionale, ha elevati livelli di capitale tecnologico, misurati non tanto dai brevetti italiani quanto dai brevetti europei, e di capitale umano, misurato dal rapporto tra impiegati e totale degli occupati, ha elevati livelli di fatturato pro-capite, ed è localizzata nell'area metropolitana torinese. L'analisi relativa alla distribuzione settoriale aveva confermato che l'impresa che ha già adottato le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione opera prevalentemente in settori high-tech. I risultati suggeriscono che l'età dell'impresa non è una variabile significativamente associata con il profilo temporale dell'adozione e così è anche per quanto riguarda la capacità innovativa misurata soggettivamente dai compilatori dei questionari.

Più in particolare, l'osservazione dell'insieme dei risultati dell'analisi statistica consente di dare rilievo ad un aspetto non trascurabile. Quando si prenda in considerazione, rispetto all'insieme delle tecnologie considerate, quelle più significative in termini di grado di "maturità telematica" e in particolare il sottoinsieme costituito da collegamenti on-line, l'uso di reti locali e di servizi a valore aggiunto e infine l'accesso a banche dati si delinea con chiarezza che la capacità innovativa, la qualificazione della manodopera e la localizzazione metropolitana hanno un ruolo particolarmente importante nel definire le caratteristiche degli adottatori pionieri e quindi dell'identità delle imprese che sono all'avanguardia del processo di diffusione.

#### *1.5. La rilevanza della dimensione aziendale*

Particolare rilevanza assume in questo contesto, anche in vista dell'analisi condotta nel terzo capitolo circa gli usi di servizi di telecomunicazioni da parte delle principali industrie italiane, l'analisi, per un sottoinsieme di 27 imprese che hanno fornito i dati del rapporto tra dimensione delle imprese in termini di addetti e spese per l'acquisto di servizi di telecomunicazioni;

E' stata specificata una relazione del genere:

$$(1) \log \text{TELECOM} = a + b (\text{addetti})$$

La cui stima econometrica dà i seguenti risultati:

$$(2) \log \text{TELECOM} = -1,961 + 1,280 (\text{addetti});$$

$$R^2 = 0,675; F = 54,096; t (b) = 7,355$$

I risultati rilevano che la relazione é, come era naturale, fortemente significativa. L'elemento di interesse particolare consiste tuttavia nella stima del parametro b della relazione che risulta largamente e significativamente superiore all'unità, cioè di circa 1,3. Vista la specificazione logaritmica adottata tale valore può essere direttamente letto come una misura dell'elasticità delle spese di telecomunicazioni alla dimensione aziendale dell'utenza. Al crescere delle dimensioni dell'impresa dunque il volume di servizi di telecomunicazioni aumenta sensibilmente, ad un tasso più che proporzionale. Insieme alla dotazione tecnologica e di capitale umano, la dimensione delle imprese si conferma come uno dei fondamentali fattori esplicativi della capacità delle imprese minori di partecipare alla transizione verso il nuovo regime di accumulazione basato sulle nuove tecnologie di informazione.

### *1.6. Aspetti qualitativi*

Un approfondimento qualitativo delle modalità del processo diffusivo può essere ottenuto analizzando alcuni aspetti del processo di trasmissione delle informazioni relative all'uso della telematica da parte degli adottatori, dei percorsi di adozione e degli ostacoli in essi incontrati, delle esigenze di interventi pubblici di incentivazione e della percezione degli effetti del processo di adozione. Nel questionario erano state inserite a tal fine alcune domande in cui si chiedeva di dare un peso a specifiche articolazioni di fattori relativi a queste variabili. Sommando i valori relativi dei pesi dichiarati a partire da un valore discriminante pari a 3, ovvero il giudizio sull'importanza da media a massima dei singoli fattori, si sono ottenute graduatorie di distribuzione relative dei diversi fattori per il complesso delle imprese.

La fonte prevalente dell'informazione e quindi il principale fattore di stimolo a prendere in esame l'opportunità di procedere all'adozione è costituita dal rapporto fornitori-utenti. In particolare si vede un ordine in cui primeggiano i fornitori di servizi informatici (con un peso cumulato pari a 29 frequenze) e quelli di hardware informatico (con 26 frequenze). Solo in terza posizione compaiono i fornitori di servizi telefonici (con 20 frequenze) mentre assai più lontani risultano i fornitori di hardware telefonico, ad indicare uno spazio di stimolo e propulsione ancora ampio da coprire da parte dei più tradizionali operatori dell'offerta di telecomunicazioni. Uno stimolo inferiore, ma comunque non irrilevante, all'accesso alle informazioni relative alle opportunità offerte dalla telematica dalle strutture aziendali e dai clienti che sono presenti con un peso pari a 19 frequenze (tab. 18).

*Tabella 18. Fonti dell'informazione su TLC*

Fornitori di hardware telefonico	11
Fornitori di hardware informatico	26
Fornitori di servizi telefonici	20
Fornitori di servizi informatici	29
Fornitori di servizi a valore aggiunto	8
Fornitori di servizi di consulenza	7
Clienti	19
Concorrenti	7
Centri di ricerca privati	3
Università	2
Strutture dell'azienda	19
Altro	3
Numero di risposte	38

Un rilievo secondario è attribuito alle altre possibili fonti informative, particolarmente ridotto per le strutture di ricerca pubbliche o private. Si deve rilevare che i clienti delle imprese adottatrici svolgono tuttavia un ruolo particolarmente incalzante per quanto riguarda una tecnologia telematica particolarmente sofisticata tra quelle prese in esame, ovvero i collegamenti on-line. Risulta infatti che su 57 colle-

gamenti on-line complessivamente in essere tra le imprese adottatrici, e quindi considerando il valore cumulato del totale dei collegamenti, ben 14 sono in essere con clienti - e interessano dunque i 2/3 delle imprese adottatrici - a fronte di 12 con le banche che risultano, in quest'ottica, il secondo vettore di introduzione di tecnologie telematiche e, assai più distanti, con 6 casi i fornitori di prodotti intermedi (tab. 19).

*Tabella 19. Tipologia delle imprese collegate on line*

	Numero	% di collegamenti	% di imprese con collegamenti
Fornitori di prodotti intermedi	6	10,9	28,6
Fornitori di servizi amministrativi	3	5,5	14,3
Fornitori di servizi a valore aggiunto	2	3,6	9,5
Fornitori di servizi di consulenza	3	5,5	14,3
Fornitori di servizi finanziari	2	3,6	9,5
Banche	12	20,0	57,1
Clienti di prodotti finiti	14	23,6	66,7
Clienti per lavorazione in conto terzi	1	1,8	4,8
Subfornitori	3	5,5	14,3
Rete distributiva	3	5,5	14,3
Settore distributivo	3	5,5	14,3
Aziende di trasporto	2	3,6	9,5
Altro	3	5,5	14,3
Totale	57	100,0	21,0

Questa indicazione circa la rilevanza delle funzioni commerciali è confermata analizzando la sequenza dei processi infrazziendali di diffusione delle tecnologie della comunicazione. Risulta infatti che le funzioni commerciali in ben 17 casi su 28 sono state la prima area di adozione mentre la produzione risulta seconda con 15 casi e seguono a distanza con solo 7 casi la finanza e gli acquisti (tab. 20).

Si potrebbe allora sostenere che gli elementi qualitativi raccolti consentono di riconoscere, nella realtà specifica del processo di diffusione in corso nel tessuto di imprese medio-piccole della provincia di Torino, il carattere di un tipico processo di adozione stimolato dall'offerta nell'ambito di relazioni utente-fornitore ma trainato dalla domanda nell'ambito di relazioni con la clientela.

*Tabella 20. Sequenze di adozione per funzioni aziendali*

---

Acquisti	7
Progettazione	4
Produzione	15
Magazzino	8
Manutenzione	1
Commerciale	17
Finanza	7
N. di risposte	28

In termini di ostacoli segnalati dalle imprese e quindi di fattori che possono frenare l'adozione emerge con sufficiente chiarezza che la telematica si configura ancora come una tecnologia complessa e soprattutto caratterizzata da incertezze in merito alla valutazione dei suoi rendimenti economici. Le imprese segnalano prevalentemente difficoltà di carattere finanziario connesse al costo degli investimenti (con un peso pari a 26 frequenze) il che può ribadire l'esistenza in quest'ottica di soglie dimensionali minime oltre che difficoltà di valutazione dei benefici potenziali dell'adozione (con 22 frequenze). In seconda fila, ma comunque rilevanti, si collocano i problemi di ordine tecnico e quelli relativi alla manodopera, in entrambi i casi con un peso di 16 frequenze (tab. 21).

*Tabella 21. Ostacoli all'adozione di TLC*

---

Finanziari (costo dell'investimento)	26
Istituzionali (legislatura, normative tecniche)	10
Tecnici	16
Carenza di personale qualificato	16
Resistenze organizzative interne	13
Difficoltà di valutazione dei benefici	22
Carenza dei servizi offerti	12
Altro	1
N. di risposte	40

L'importanza dei problemi connessi al costo dell'adozione sono confermate anche dalla risposta delle imprese interpellate al quesito circa la modalità ed i caratteri che l'intervento pubblico potrebbe rivestire a favore della diffusione di tecnologie dell'informazione. Si nota la rilevanza particolare assegnata alla predisposizione di incentivi finanziari, con 29 frequenze, alla quale si affiancano interventi di carattere infrastrutturale, con 28 frequenze (tab. 22). Sembrano individuarsi in tal modo, quanto meno dal punto di vista delle imprese, i due binari principali da seguire per l'iniziativa pubblica. Seguono, ma a distanza, interventi di ordine tecnico e procedurale come quelli a favore dell'informazione, della formazione di manodopera qualificata, della certificazione dei servizi e dell'introduzione di standard, con pesi cumulati dell'ordine di 12-14 frequenze.

*Tabella 22. Esigenze di intervento pubblico per TLC*

Incentivi finanziari all'adozione	29
Predisposizione di infrastrutture di base	28
Promozione di consorzi per reti locali	7
Definizione di standard	13
Formazione professionale	10
Formazione manageriale	8
Certificazione della qualità dei servizi	13
Iniziative di informazione	14
Altro	-
N. di risposte	38

Infine le risposte al quesito circa gli effetti dell'adozione di tecnologie di comunicazione confermano, in primo luogo, l'importanza nel processo diffusivo dei rapporti con la clientela, con i frequenti riferimenti alla maggiore qualità del servizio al cliente, alla velocizzazione delle consegne, alla riduzione del time to market e alla razionalizzazione della distribuzione, opportunità che peraltro non sembrano finalizzate all'ingresso in nuovi mercati (tab. 23). In secondo luogo non risulta trascurabile l'impatto dell'adozione sul miglioramento dei livelli di competitività aziendale, sia per quanto riguarda le sue potenzialità nel

*Tabella 23. Effetti dell'adozione di TLC*

Aumento della capacità innovativa	22
Riduzione delle scorte	17
Riduzione delle spese amministrative	22
Riduzione del time to market	21
Semplificazione burocratica	25
Velocizzazione delle consegne	29
Maggior qualità del servizio al cliente	33
Riduzione del personale	11
Aumento della produttività	20
Razionalizzazione produttiva	17
Integrazione verticale	13
Decentramento produttivo	13
Gestione più centralizzata	9
Ingresso su nuovi mercati	6
Razionalizzazione della distribuzione	13
N. di risposte	42

contenimento dei costi (riduzione delle scorte e delle spese amministrative, oltre che semplificazione burocratica) sia per l'acquisizione di vantaggi di natura organizzativa e produttiva (aumento della capacità innovativa e della produttività, razionalizzazione produttiva). In generale si deve riconoscere un ampio sventagliamento degli effetti dell'adozione a toccare, in misura più o meno accentuata, i vari aspetti dell'evoluzione aziendale, sottolineando in tal modo il carattere pervasivo della tecnologia di comunicazione.

Pur tuttavia dall'analisi effettuata non sembra che il suo potenziale abbia dispiegato appieno i suoi effetti sulla capacità di sviluppo delle imprese adottatrici: almeno per quanto riguarda la dinamica occupazionale non emergono infatti connessioni rilevanti tra adozione e performance aziendale (tab. 24). In conclusione le informazioni raccolte confermano nel complesso che, almeno nel sistema delle piccole imprese, la diffusione delle nuove tecnologie è solo agli inizi ed è caratterizzata da



*Tabella 24. Dinamica occupazionale e dotazione di TLC*

	Linee dedicate		Banche dati		Colleg. in linea		Addetti TLC	
	con	senza	con	senza	con	senza	con	senza
Crescita	8	9	5	12	7	10	7	10
Stabilità	7	10	3	14	8	9	11	6
Diminuzione	12	6	5	13	6	12	5	13
Totale	27	25	13	39	21	31	23	29

permanenti incertezze nei suoi esiti economici. Tuttavia emergono elementi che suggeriscono che una fase di accelerazione è in corso di progressivo consolidamento anche in vista della sperimentazione delle sue potenzialità positive nell'insieme delle funzioni aziendali. Gli anni a venire costituiranno il banco di prova per la concreta verifica dei suoi benefici sulla performance delle imprese.



## Capitolo II

# TLC e grandi imprese: case studies

Obiettivo principale di questo capitolo è l'analisi delle dinamiche interne alle grandi imprese nel corso dei processi di adozione di telecomunicazioni avanzate. Seguendo le nostre ipotesi si ritiene infatti che le grandi imprese costituiscano il fulcro del processo di transizione tecnologica in atto e che da esse possa partire una dinamica di percolazione verso il resto del sistema economico. L'analisi si propone di definire in primo luogo le modalità di adozione delle nuove tecnologie dell'informazione specifiche alle grandi imprese piemontesi e in secondo luogo, ove possibile, l'impatto dell'introduzione della telematica avanzata sull'organizzazione dei processi produttivi. Particolare attenzione viene dedicata, in un contesto peraltro fortemente esplorativo, all'analisi dei processi di costruzione della dotazione di infrastrutture telematiche sia fisiche che virtuali: se le imprese si avvalgano di reti esterne o reti interne, cioè progettate e costruite dalle stesse imprese utilizzatrici, quale sia il ruolo degli standard di comunicazione e se essi siano condivisi tra le imprese o siano invece oggetto di forme di proprietà specifiche. Inoltre ci si propone di individuare le dinamiche che caratterizzano gli investimenti in telecomunicazioni avanzate, che a differenza di altri sono molto onerosi e la valutazione dei cui "ritorni" può avvenire solo in tempi molto lunghi. Questo si verifica per la natura stessa del prodotto. Oltre alla progettazione, anche l'installazione e la messa in opera sono operazioni specialistiche e costose. Ciò comporta esposizioni finanziarie onerose ed una reale valutazione delle prestazioni solo quando il sistema introdotto opera effettivamente.

La selezione delle imprese intervistate è stata guidata dall'intento di ricostruire un quadro complessivo attendibile delle implicazioni dell'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione nella varietà delle specifiche condizioni aziendali e nella eterogeneità delle condizioni settoriali, tecnologiche e di mercato che caratterizzano l'industria piemontese. Ogni caso è stato quindi "trattato" per mettere in rilievo alcune specifiche particolarità operative. Le imprese intervistate sono profondamente radicate nel tessuto regionale e presentano caratteristiche tali da essere trattate come significativi casi aziendali. Si tratta sostanzialmente di grandi gruppi nazionali o di grandi imprese appartenenti a gruppi internazionali, con sede in Piemonte, che sono stati selezionati in modo da coprire i tradizionali settori produttivi: innanzitutto quello manifatturiero che ha in Piemonte una grande rilevanza (Fiat, Gilardini, Olivetti, L'Oréal, Burgo, Associazione Cottoniera Italiana); ma anche quello terziario con i settori della distribuzione (Garosci) e dei servizi (Istituto Bancario S. Paolo e Italgas).

Il caso Fiat (o meglio Fiat Auto) è stato individuato poiché l'industria dell'auto presenta una tradizionale verticalizzazione ed è emblematica per quanto riguarda un'organizzazione del ciclo produttivo basata su un'estesa rete di fornitura. L'indagine è stata estesa al caso Gilardini, che fa parte del gruppo Fiat, per verificare l'evoluzione in corso, nei collegamenti telematici tra casa madre e fornitori, dal punto di vista di questi ultimi. La scelta del caso Olivetti si deve soprattutto alla sua posizione di leadership nel campo della tecnologia informatica, che fa registrare una progressiva convergenza con quello della telematica.

Nel settore tessile e dell'abbigliamento ha sempre avuto un ruolo rilevante la frammentazione del processo produttivo. Per questo motivo si è deciso di tenerne conto individuando, come caso, quello di un operatore collettivo come l'Associazione Cottoniera Italiana.

Il caso Burgo è stato selezionato per verificare l'evoluzione di un settore contraddistinto da cicli continui di lavorazione, mentre quello dell'Oréal per verificare le caratteristiche e le esigenze di un'impresa appartenente ad un gruppo straniero, impegnata in attività in cui la rete distributiva è fortemente parcellizzata e che opera con metodi di vendita basati su rappresentanti.

Per rappresentare il settore terziario sono stati individuati tre casi: il gruppo Garosci, per il settore della grande distribuzione in cui l'uso delle nuove tecnologie dell'informazione costituisce un fattore di cambiamento organizzativo assolutamente radicale che modifica radicalmente le relazioni coi fornitori e l'intera architettura del flusso delle merci. L'Istituto Bancario S. Paolo di Torino che è stato individuato per il suo ruolo di leadership nell'adozione di telecomunicazioni avanzate, per quanto riguarda il settore creditizio, un settore in cui la disponibilità di informazioni in tempo reale costituisce un fattore di modificazione delle caratteristiche stesse dei prodotti delle imprese bancarie. In questo senso è importante sottolineare sin d'ora come per il settore creditizio le nuove tecnologie dell'informazione costituiscano un vettore di innovazioni di prodotto assolutamente essenziali per rimanere sul mercato oltreché di processo come nel resto dei casi considerati. Infine il caso dell'Italgas, nel settore dei servizi di pubblica utilità, è stato prescelto per la sua natura peculiare di operatore di servizi in rete e di automatizzazione di flussi informativi, in rapporto diretto con i propri clienti diffusi su scala nazionale.

In seguito la sintesi dei risultati proporrà una lettura complessiva degli effetti dell'introduzione delle nuove tecnologie dell'informazione e comunicazione nelle grandi imprese analizzate. In prima istanza si possono considerare in modo sintetico le caratteristiche delle principali reti e standard di comunicazione emerse nell'indagine, mettendo in evidenza la proprietà, le caratteristiche, il tipo di collegamenti e servizi forniti e quali sono gli utenti principali (tabb. 2.1 e 2.2).

I brevi ritratti di impresa qui di seguito riportati, concentrano l'attenzione sulle specifiche modalità del processo di adozione. Ove possibile, esse cercheranno di mettere soprattutto in luce per ogni singola impresa:

- le caratteristiche dell'impresa e le esigenze telematiche;
- le motivazioni e gli stimoli all'introduzione o all'innovazione telematica;
- le caratteristiche delle reti;
- il tipo di hardware e software utilizzato;
- il tipo di collegamenti realizzati;
- i servizi richiesti e/o forniti;

Tabella 2.1. Grandi imprese e TLC: quadro sinottico

Impresa	Rete esterna	Rete interna	Hardware	Software (1)	Collegamenti	Strategie
<b>FIAT Auto</b>	INTESA TECNORETE ODETTE	INTESA	IBM	INTESA	Stabilimenti Imprese del gruppo Fornitori Banche Imprese di altre industrie Altre imprese europee del settore automobilistico	GOAL Telecad
<b>Gilardini</b>	INTESA ODETTE	INTESA	IBM	INTESA	FIAT Sub-fornitori Altre imprese europee del settore automobilistico Banche	GOAL Telecad
<b>Olivetti</b>	SEVA	SEVA	Olivetti	Sintax Processing	Imprese del gruppo Imprese di altre industrie Banche	Allargare il mercato per Sintax Processing
<b>Istituto Bancario San Paolo</b>		Elaborazione interna	Olivetti	Elaborazione interna	Filiali con il centro di calcolo	Creare un servizio personalizzato per il cliente da realizzarsi in ogni filiale

Segue: Tabella 2.1.

Impresa	Rete esterna	Rete interna	Hardware	Software (1)	Collegamenti	Strategie
Burgo	Punto Punto INTESA	ITAPAC	IBM	Elaborazione esterna	Stabilimenti <b>Depositi</b> <b>Agenzie di vendita</b>	Maggiore diffusione capillare della rete a livello nazionale
L'Oréal	Commutatori di rete per il trasferimento files	INTESA (solo per linea) ITAPAC	IBM	Elaborazione interna ed e- sterna	Sede di Parigi 3 linee commerciali collegate autonoma- mente	Collegamento in tempo reale con il cliente tramite rap- presentanti
Garosci	INTESA	Elaborazione interna	IBM	INTESA <b>Elaborazione interna</b>	Imprese del gruppo Banche	Velocizzare la ge- stione finanziaria Omogeneizzare i vari stabilimenti del gruppo
Italgas	Punto Punto Telecom	ITAPAC	IBM	INTESA	Capoluoghi di pro- vincia 460 sete periferici Telecom ENEL Nuovo Banco Ambrosiano	Maggiore diffusione capillare della rete a livello nazionale

(1) Fornitore prevalente

*Tabella 2.2. Reti e standard di comunicazione: quadro sinottico*

Sistemi di comunicazione	Proprietà	Caratteristiche	Collegamenti	Utenti principali
<b>EDIFACT</b>	Telecom Italia	Capillare diffusione sul territorio nazionale	Di tutti i tipi	Burgo Italgas
<b>EDITEXT</b>	Telecom Italia	Capillare diffusione sul territorio nazionale	Di tutti i tipi	Imprese del settore tessile
<b>INTESA</b>	Gruppo FIAT	A prevalente localizzazione regionale e in prossimità di imprese del settore auto	Punto-Punto Tra imprese e banche per flussi finanziari Tra imprese della stessa industria concentrate sul territorio	FIAT Imprese dell'indotto auto Garosci
<b>ITAPAC</b>	Telecom Italia	Capillare diffusione sul territorio nazionale	Di tutti i tipi	L'Oréal
<b>ODETTE</b>		Diffusione a livello europeo	Stabilimenti del settore auto	Tutte le principali imprese europee del settore auto e della componentistica
<b>SEVA</b>	Olivetti	Ideale per i collegamenti di flussi finanziari con le banche	Imprese e banche	GFT



- le specificità emerse nella progettazione e nella realizzazione;
- l'impatto sull'organizzazione;
- la corrispondenza tra architettura e organizzazione;
- i costi dei servizi;
- i fattori regionali.

### *2.1. Il settore auto: il caso Fiat*

Nell'ambito dell'industria automobilistica, il campo più interessante e prioritario di applicazioni di telecomunicazioni avanzate è rappresentato dalla ridefinizione dei rapporti tra casa madre e fornitori e tra questi e i subfornitori. Per analizzare questa evoluzione abbiamo selezionato due casi d'impresa: la casa madre (Fiat) ed uno dei suoi principali fornitori (Gilardini). Di quest'ultima ci occuperemo successivamente. La diffusione di telecomunicazioni avanzate, tra le imprese attive nella filiera automobilistica, appare principalmente il risultato di pressioni esercitate dalle grandi imprese appartenenti alla Holding Fiat quali Fiat Auto, Comau e Iveco. Ognuna di queste imprese ha una lunga tradizione di intensa cooperazione con i subfornitori specializzati nei componenti. Fiat Auto è uno dei principali membri del network ODETTE, la rete di comunicazione standard europea nel settore automobilistico, utilizzata principalmente per i servizi telematici esterni (soprattutto quelli internazionali). Sin dalla fine degli anni '80 tutti i subfornitori piemontesi sono stati sollecitati a entrare in Odette. Attualmente far parte di Odette appare una condizione per divenire o rimanere subfornitori di Fiat Auto. Iveco e Comau hanno imposto procedure simili ai loro fornitori. Inoltre Fiat Auto sta attivamente realizzando GOAL (gestione ordini al listino), vale a dire il funzionamento del ciclo ordine-fattura (order-invoice cycle), che nel giro di pochi anni ha ristrutturato il rapporto con clienti e fornitori in base all'adozione del just in time: attualmente 350 subfornitori sono stati sollecitati ad adottare Goal come comunicazione standard. Le automobili oggi vengono costruite "su ordinazione", con le caratteristiche specifiche richieste dal cliente. Dal momento in cui l'ordine di acquisto parte si mette in moto un complesso meccanismo, che coinvolge tutti i fornitori e sub-fornitori, tutti collegati

telematicamente. Infine Fiat è molto avanti nel realizzare TELECAD (si veda oltre). Tutti i flussi di comunicazioni di Odette, e Goal si sono realizzati attraverso servizi di telecomunicazione avanzati forniti da INTESA, una sinergia Fiat-Ibm realizzata negli anni '80. Intesa elabora il software per le esigenze informatiche e di telecomunicazione per la casa automobilistica, e come è facile immaginare l'hardware è quasi esclusivamente Ibm. In primo luogo i subfornitori sono stati indotti ad adottare procedure di comunicazione per adeguarsi alle caratteristiche telematiche utilizzate da Fiat. I subfornitori, a loro volta, dopo l'adozione di standard di comunicazioni per interagire con i clienti sono stati sensibilizzati a modernizzare le proprie comunicazioni standard che diventano pienamente consistenti e coerenti con le procedure Fiat.

Alla fine di questo processo si è potuto rilevare la traccia evidente di un processo di apprendimento collettivo: anche i subfornitori sono stati stimolati ad usare Goal e a utilizzare la rete Odette. Come si evince da questo esempio, uno degli aspetti più rilevanti che caratterizzano il processo di integrazione verticale è l'omogeneizzazione delle reti telematiche e la diffusione di metodi di condotta, mediante processi di imitazione e apprendimento, che dalla casa madre si trasmettono via via, fino a raggiungere subfornitori periferici. Fiat ha non solo di fatto creato un mercato "captive" per Intesa, ma anche messo in moto un processo che guida l'offerta di servizi avanzati e di conseguenza la loro diffusione.

Il caso Fiat mette in rilievo quattro punti:

- 1) una pressione esterna agisce come fattore catalitico. Essa è il frutto dei processi concorrenziali su scala internazionale, che hanno spinto la casa torinese ad attuare profonde ristrutturazioni per attuare i programmi di produzione in "just in time" ed adeguarsi agli alti livelli di qualità dei prodotti, richiesti dal mercato estero e poi nazionale. Queste ristrutturazioni hanno riservato un ruolo centrale alla telematica: l'avanzamento tecnologico e organizzativo di Fiat ha attivato un processo di modernizzazione che sarebbe stato difficile senza tale pressione. La Fiat ha infatti agito come un fattore propulsivo capace di innescare un processo di convergenza tecnologica e organizzativa nel tessuto delle imprese minori presenti nella regione e in particolare in quelle facenti parte dell'indotto auto. Queste ultime sono state

- fortemente stimolate a colmare il gap tecnologico rispetto alla Fiat, ponendo in atto dei processi di ristrutturazione che permettesse loro di adeguarsi soprattutto agli standard qualitativi richiesti;
- 2) in seguito alla spinta esterna si è generato un processo autonomo, inerentemente basato sull'apprendimento. La sequenza nei diversi processi di comunicazione standard appare estremamente interessante: primo una diffusione verticale tra Fiat ed ogni subfornitore, in seguito un processo orizzontale tra i subfornitori;
  - 3) Fiat, come holding, ha giocato sia sul fronte della domanda sia su quello dell'offerta: dal lato della domanda quando ha legato la sua richiesta di componenti all'adozione di standard di comunicazioni e di conseguenza all'uso sistematico di tecnologie telematiche; sul lato dell'offerta quando offre i servizi di Intesa come un affidabile strumento per realizzare le molte funzioni innovative che le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione offrono.

## Intesa

Intesa è una società nata negli anni '80 da una joint-venture tra Fiat e Ibm. La casa automobilistica torinese, quando ha capito l'importanza dei collegamenti telematici non solo a livello europeo, ma anche italiano con i suoi fornitori, ha deciso di creare una rete e di entrare nel settore. La sinergia con l'Ibm deriva dunque dall'individuazione di un reciproco vantaggio per le due imprese. Per la Fiat la nascita di Intesa ha comportato l'entrata in un mercato nuovo in Italia, con vantaggi più che evidenti, che derivano innanzitutto, dalla creazione di una rete e di una società di software in proprio. Ciò ha consentito alla casa automobilistica torinese di creare una gamma di prodotti informatici e telematici che rispondessero perfettamente alle proprie esigenze. La posizione pionieristica le ha poi consentito di entrare sul mercato in posizione dominante, costringendo di fatto le altre imprese del settore a strutturarsi su Intesa, creando in tal modo un mercato "captive" per la nuova società. In secondo luogo, attraverso questa iniziativa, la Fiat ha di fatto ottenuto di accelerare la diffusione, nel tessuto produttivo della subfornitura a lei direttamente connesso, delle nuove tecnologie dell'informazione e della

comunicazione. Anche per Ibm i vantaggi sono evidenti. La società di informatica, in seguito alla nascita di Intesa ha praticamente conquistato le forniture di hardware in tutto il mercato italiano dell'auto e della componentistica.

Intesa rappresenta un buon esempio della classica dinamica virtuosa tra processi di specializzazione, divisione del lavoro, cross-entry e diversificazione. Intesa è sorta sulle ceneri del vecchio ufficio delle telecomunicazioni Fiat, unita all'esperienza tecnologica apportata da Ibm. Man mano che l'ampiezza del dipartimento delle telecomunicazioni è cresciuta, adeguandosi al livello richiesto, Intesa è diventata un'unità indipendente specializzandosi nell'erogazione di servizi di comunicazione a tutte le unità del gruppo. In un secondo momento Intesa ha rivolto la sua sfera di azione al mercato delle comunicazioni tra Fiat e i subfornitori. In un terzo momento, dopo che la massa critica era stata raggiunta, la nuova società appariva in grado di operare su mercati più ampi traendo vantaggio dalle rilevanti economie di scala e in particolar modo da tutti i vantaggi derivanti dai costi affondati, con particolare riferimento ai costi fissi delle linee affittate: Intesa vende di fatto capacità di comunicazione a costi marginali molto bassi dove i costi medi sono pagati da clienti interni e quasi-interni. Da questo punto di vista, si può notare che appaiono in essere, nel campo delle nuove tecnologie dell'informazione, elementi di una dinamica basata sulla sequenza di innovazione tecnologica/diversificazione/specializzazione/ che già ha portato, nel campo delle tecnologie meccaniche e dell'automazione industriale, alla nascita della Comau, una delle più grandi imprese mondiali di macchine utensili, sorta all'interno della Fiat negli anni '50 e poi autonomizzata, con processi simili a quelli poc'anzi illustrati.

Comau nasce alla fine degli anni '70, all'interno del gruppo, per garantire l'adeguata fornitura di macchine utensili, stampi, presse ecc., per le specifiche esigenze produttive Fiat. In seguito l'impresa ha incominciato ad espandere il proprio mercato anche tra i fornitori e subfornitori, grazie all'espansione dell'integrazione verticale dell'industria dell'auto e alla sempre maggiore standardizzazione dei processi produttivi. Come si sta verificando ora per Intesa, anche nel caso della Comau, fornitori e poi subfornitori venivano stimolati ad acquistare i

prodotti di quell'impresa, perché si trattava di quelli che rispondevano perfettamente alle esigenze del loro principale cliente. In seguito, l'espansione di Comau è proseguita, anche al di fuori del gruppo e della filiera automobilistica, fino alla creazione di un mercato internazionale autonomo.

### Telecad

La storia di Telecad merita una speciale menzione. Telecad consiste in un sistema di gestione dei flussi di comunicazioni on-line tra la Fiat e i suoi 40 maggiori fornitori, definiti "responsible designers", dei più importanti componenti di nuovi modelli di automobile quali freni, cambi e carrozzerie. Tutti i nuovi modelli vengono infatti coprogettati tra Fiat e i suoi partner, attraverso l'estensione di interazioni Cad che avvengono on-line. Questo processo è in grado di abbassare il tempo di lancio sul mercato di nuovi modelli da cinque a tre anni, grazie ai vantaggi derivanti dalla progettazione di tipo seriale, che si svolge parallelamente a quella tradizionale di tipo sequenziale. In pratica, Fiat progetta la struttura e richiede ai partner che usano sistemi Cad on-line di interagire direttamente nel processo di progettazione in modo da ottimizzare le capacità progettuali e ottenere un prodotto che sia migliore di quanto ognuno di essi sarebbe stato in grado di progettare, grazie al feed-back che si instaura nella progettazione congiunta. La struttura generale del modello emerge giorno per giorno dalle interazioni, in modo che ogni unità parte del sistema Cad è in grado di accettare i suggerimenti degli altri e generare quindi un progetto generale consistente, coerente e completo.

Tutti i flussi di comunicazioni in Telecad avvengono su linee dedicate fornite da Intesa che sono in grado di far viaggiare i flussi di comunicazioni alla velocità di 1 MB su ordinarie linee copper (quelle tradizionali in rame), attraverso compressori specializzati. Nel caso di Telecad possiamo notare che l'innovazione reale consiste nell'introduzione di un software e in un processo istituzionalizzato di cooperazione ex-ante piuttosto che su un'offerta di hardware.

## *2.2. Il settore della componentistica: il caso Gilardini*

Come è noto la Gilardini fa parte del gruppo Fiat e rappresenta uno dei principali fornitori della casa automobilistica torinese. L'analisi di questo caso ci consente di esplorare la relazione tra processi di integrazione verticale e introduzione di nuovi collegamenti telematici. L'introduzione della struttura telematica avanzata è avvenuta soprattutto con l'obiettivo di adeguarsi alle nuove esigenze di comunicazione di dati e prodotti con la Fiat, in seguito all'introduzione delle consegne in just in time e alla richiesta di superiori standard qualitativi dei prodotti, da parte della casa torinese. Come vedremo ancora in seguito, la ristrutturazione telematica ha riguardato soprattutto i collegamenti Gilardini-Fiat, per attuare le consegne in just in time, mentre essa non ha ancora inciso in maniera significativa sull'organizzazione dei cicli produttivi interni. Per quanto riguarda invece la richiesta di adeguamento degli standard qualitativi dei prodotti, la ristrutturazione telematica ha investito soprattutto le fasi di coprogettazione, tramite Telecad e quelle del controllo finale. L'attuale struttura telematica della Gilardini è stata introdotta negli anni '80, su esplicita richiesta della Fiat. All'inizio si è trattato solo di un collegamento telematico tra le due imprese su rete Intesa. Ma sin dall'inizio il ruolo della Fiat si è rivelato centrale per questo processo: è quest'ultima infatti che sin da allora decide e impone le strategie telematiche, sia per quanto riguarda i tempi delle adozioni che la tecnologia. Già dopo un anno dalla realizzazione di questo collegamento la Gilardini ha gradualmente attuato la stessa politica con i propri fornitori, seguendo esattamente le indicazioni che provenivano da Fiat, proponendo la stessa tecnologia (Ibm), la stessa rete (Intesa) e le stesse procedure, che, in ultima analisi, erano quelle decise dalla Fiat. Ovviamente non c'è stata alcuna imposizione esplicita dall'esterno quando si è trattato di scegliere rete e tecnologia, ma sarebbe stato antieconomico e assurdo adottare reti o tecnologie diverse, da quelle usate dalla Fiat, perché ciò avrebbe compromesso la perfetta integrazione, tra casa madre, fornitori e subfornitori. Questo aspetto è particolarmente rilevante in quanto innesca processi di ristrutturazione interna, che investono il personale e che devono armonizzarsi con decisioni di innovazione prese altrove. Innanzitutto la Gilardini ha

dovuto dotarsi di tecnici per la gestione della rete Odette e Intesa. In un secondo momento si sono create nuove figure per la standardizzazione dei messaggi trasmissivi. Si tratta di tecnici specializzati in grado di comprendere e utilizzare il cosiddetto "linguaggio macchina", ma anche le routines caratteristiche di ogni rete per la trasmissione di dati, e il cui apporto principale consiste, in ultima analisi, nel fungere da interfaccia tra le macchine e gli utilizzatori finali dei flussi informativi. Anche la formazione del personale addetto a queste mansioni è il risultato di un servizio svolto da Fiat, attraverso i corsi effettuati da Isvor, che è la società di formazione del gruppo. Gilardini utilizza due reti: Intesa per i rapporti con Fiat e l'Italia in genere e Odette, per quanto riguarda i collegamenti internazionali. La struttura interna è interamente telematizzata, in particolare nelle funzioni amministrative e finanziarie, mentre i processi produttivi non sono ancora collegati telematicamente. In altri termini l'apparato telematico serve a garantire i collegamenti con Fiat e con i fornitori, per la gestione degli ordini, le fatturazioni e i flussi finanziari, ma per adesso, come già accennato, non ha ancora investito i processi produttivi. La Gilardini usa una tecnologia Ibm, sia hardware sia software, ritenuta flessibile ed economica, fornita da Intesa.

L'utilizzazione di questi nuovi strumenti non solo richiede particolari competenze informatiche e telematiche, in particolare per gli addetti al funzionamento e alla manutenzione, ma comporta anche elevati livelli di cooperazione istituzionalizzata tra imprese. Le mansioni di progettazione e realizzazione infatti tendono ad essere delegate all'esterno, presso imprese specializzate che forniscono servizi applicativi per l'informatica e la telematica, anche perché si richiedono delle competenze sempre più specifiche e più complesse che sono difficili da ottenere all'interno dell'impresa.

La Gilardini si sta ristrutturando verso una tipica organizzazione a matrice, in cui emerge una struttura responsabile per tutto il settore telematico e informatico, cui quindi fanno capo non solo le mansioni a maggiore contenuto strategico, ma anche la co-gestione dell'insieme dei flussi di comunicazione tra centri operativi con il compito, nell'ambito dei margini di autonomia proprio di ogni unità operativa, di introdurre gli strumenti informatico-telematici necessari per risolvere al meglio i problemi che sorgono e le strategie che si disegnano.

### 2.3. *Il settore informatico: il caso Olivetti*

L'Olivetti affronta il passaggio delicato della terza mutazione radicale nel corso della sua esistenza. Dal punto di vista della più classica analisi settoriale, basata su una definizione merceologica e tecnologica dei caratteri e dei confini dell'industria, è infatti evidente che l'Olivetti da impresa metalmeccanica, specializzata nella produzione di macchine da scrivere, è diventata prima, negli anni sessanta un'impresa elettromeccanica, introducendo significative innovazioni di processo e soprattutto di prodotto nel campo della tecnologia elettromeccanica, poi nel corso degli anni ottanta, un'impresa elettronica specializzata in prodotti informatici. Il calcolatore elettronico, nel rapido evolversi delle sue differenti configurazioni, ha sostituito la macchina da scrivere e la calcolatrice elettrica che a loro volta avevano sostituito le macchine manuali che segnano la nascita dell'impresa. Allo stesso modo che l'elettronica ha sostituito la meccanica elettrica come tecnologia di riferimento del processo produttivo. Ora si annuncia una nuova mutazione: il passaggio dell'impresa dall'industria informatica a base tecnologica elettronica, all'industria delle telecomunicazioni a base tecnologica digitale. La principale società di questo settore è la Syntax Processing che ha una storia abbastanza simile a Intesa. Essa è sorta circa 10 anni or sono con un duplice obiettivo: curare tutto l'apparato dei collegamenti telematici interno (stabilimenti e società del gruppo) ed esterno (gestione finanziaria) al gruppo Olivetti e vendere sul mercato servizi telematici per le imprese. Come è facile supporre tutto l'hardware utilizzato è Olivetti, così come il software, anch'esso progettato interamente all'interno.

La Syntax Processing ha creato una rete interna, la SEVA, che collega tutti gli stabilimenti del gruppo e tutte le società del gruppo tra loro e soprattutto collega il quartier general di Ivrea con il centro di ricerca di Cupertino in California e con quello di Cambridge nel Regno Unito. Per quanto riguarda i collegamenti esterni essa fornisce una rete che cerca di contrastare Intesa proprio sul terreno per cui essa è maggiormente utilizzata, quella dei flussi finanziari tra imprese e soprattutto con le banche. Come abbiamo accennato, infatti, e come sta emergendo dai risultati di questa indagine, uno dei terreni iniziali di grande sviluppo di



Intesa è stato quello di semplificare i flussi finanziari tra banche e imprese. Questo rappresenta un terreno "storico" e in un certo senso strategico di penetrazione nel settore da parte di nuove imprese, proprio perché i primi servizi che sono stati offerti dalle prime aziende del settore riguardavano soprattutto i flussi bancari.

Significativi appaiono invece i successi del gruppo per quanto riguarda l'offerta di servizi di software di rete attraverso la consociata Seva che ha ormai conquistato posizioni di leadership nell'industria delle reti di collegamento bancario.

In realtà queste mutazioni, ancorché traumatiche, sono molto meno sorprendenti quando si assuma un punto di vista evolutivo nell'analisi delle industrie. L'approccio evolutivo sembra necessario non solo per offrire un quadro dinamico di riferimento per interpretare il passato, ma anche e forse soprattutto per impostare un'analisi delle prospettive che si aprono oggi all'Olivetti.

In un approccio evolutivo si può facilmente sostenere che l'Olivetti non ha mai cambiato attività industriale. L'Olivetti, sin dalla sua costituzione, manifattura e vende prodotti che trattano le informazioni. Quando si assuma una definizione funzionale delle caratteristiche dei beni venduti si vede infatti con chiarezza che la macchina da scrivere e la calcolatrice prima, le varie generazioni di calcolatori elettronici poi, le telecomunicazioni oggi rappresentano semplicemente diverse configurazioni merceologiche di una medesima attività ovvero la messa a punto di beni e servizi che hanno un medesimo scopo funzionale: l'assistenza al trattamento delle informazioni.

Parallelamente l'azienda ha sviluppato una specifica competenza, fortemente localizzata in senso tecnologico e commerciale, che si basa sia sui processi di apprendimento tecnologici e organizzativi interni nell'uso delle diverse tecniche produttive e modelli organizzativi che soprattutto sull'interazione ripetuta e intensa con i suoi clienti. La competenza dell'Olivetti può essere definita come la capacità di seguire con opportune tecnologie di processo l'evoluzione dei fabbisogni dei suoi consumatori originali, a partire dai primi utilizzatori di macchine da scrivere che di volta in volta hanno segnalato all'azienda l'opportunità di indirizzare i propri sforzi innovativi nella messa a punto di prodotti che svolgessero la medesima funzione in modo sempre più efficiente.

Il processo innovativo che caratterizza la storia dell'Olivetti, pur con evidenti discontinuità, appare allora molto più lineare: stimolata dalla concorrenza e soprattutto dall'evoluzione della domanda, l'Olivetti ha saputo fino ad ora raccogliere la sfida dei mercati e mantenere inalterata la propria funzionalità originaria di azienda che produce strumenti di comunicazione. Più precisamente si vede che la linea evolutiva è tracciata con un tratto piuttosto chiaro. L'Olivetti ha infatti sperimentato con successo una tipica evoluzione delle sue famiglie di prodotti basata su una precisa sequenza articolata prima nella messa a punto di prodotti avanzati per utilizzatori sofisticati, quali sono normalmente i mercati intermedi in cui si esprime la domanda derivata delle imprese. Questo è stato il caso delle prime macchine da scrivere meccaniche, delle successive generazioni di macchine elettriche e quindi dei calcolatori i cui primi utilizzatori erano tipicamente delle imprese industriali. Nel secondo momento della sequenza l'impresa ha cercato di sfruttare la competenza e i processi di apprendimento elaborati, il successo dei suoi prodotti e la reputazione acquisita sui mercati intermedi, presso fasce più ampie di consumatori, ogni volta che la domanda delle famiglie assumeva una dimensione commercialmente significativa. La provvista di abbondante cash-flow sui mercati del consumo di massa consentiva di impostare processi di apprendimento accelerato, e quindi finanziare cospicui investimenti in ricerca e sviluppo e formazione, per mettere a punto nuove famiglie di prodotti avanzati destinati alle nuove esigenze di nuove nicchie di utilizzatori sofisticati, principalmente costituite dalla domanda derivata di imprese di punta e in quanto tali capaci di sollecitare e orientare l'attività innovativa nell'ambito di rapporti utente-fornitore. Su queste basi possiamo delineare alcuni tentativi di valutazione delle prospettive che si aprono in questo nuovo momento di discontinuità. Sembra plausibile sostenere che il principale elemento di insuccesso aziendale consista proprio nella difficoltà incontrata, in modo sempre più pesante a partire dalla fine degli anni ottanta, nel tentativo di ripetere sul mercato del consumo di massa dei personal computer il successo ottenuto in precedenza sui mercati dell'elettronica professionale. Le perdite incontrate in questa fase hanno gravato sull'equilibrio finanziario dell'impresa e soprattutto ritardato la messa a punto di nuove generazioni di prodotti avanzati. La

forte ricapitalizzazione impostata in questi giorni consente all'impresa di arginare le conseguenze delle perdite e sanare gli squilibri finanziari che si sono prodotti. Il prolungato stress finanziario e imprenditoriale subito rischia di avere tuttavia ancora qualche conseguenza. Le modalità di entrata nel mercato delle telecomunicazioni e le aspettative riposte dall'impresa sembrano infatti richiedere ancora qualche messa a punto. Modificando una sequenza sperimentata con grande successo nel passato l'Olivetti ha puntato in questo frangente gran parte delle sue speranze sull'industria della telefonia mobile destinata al consumo di massa, dedicando risorse di gran lunga inferiori alla telefonia d'affari in cui l'utenza è tipicamente rappresentata dalle imprese grandi e piccole. Questa scelta sembra destinata ad avere conseguenze pericolose per l'Olivetti per numerosi motivi.

Il mercato della telefonia mobile si caratterizza:

- 1) per la presenza soffocante di una grandissima impresa, la TIM che ha già raggiunto dimensioni ragguardevoli e catturato una parte significativa delle quote di mercato anche potenziali;
- 2) per l'imminente (si deve auspicare) entrata di nuovi operatori che si avvarranno delle nuove tecnologie DCS 1800 e soprattutto PCN;
- 3) per il carattere fortemente imperfetto della concorrenza che impone l'attiva (non si può non auspicare) presenza di un'autorità di regolamentazione.

La combinazione di questi tre elementi rischia di configurare uno scenario nell'industria della telefonia mobile in cui l'impresa dominante riesce a mantenere una quota di mercato prevalente, anche grazie al suo forte radicamento presso la domanda espressa dalle famiglie, mentre le ondate di successive entrate riducono le quote di mercato di Omnitel. Del resto non si deve assolutamente dimenticare che l'azione spesso invocata dell'Autorità di Regolamentazione dovrebbe: a) impedire che le imprese presenti sul mercato guadagnino margini di profitto eccessivo; b) ottenere che tutti i risparmi di costo resi possibili dalla tecnologia vengano trasferiti ai consumatori; c) facilitare, con interventi di regolamentazione asimmetrica, spesso adombrati, l'entrata di nuovi concorrenti sulle nuove tecnologie. In sintesi i rischi che la nuova avventura sui mercati di grande consumo non sia accompagnata dai margini di profitto ampi e abbondanti, tanto attesi, sono meno remoti di

quanto talora non si prospetti: Omnitel può, nel giro di pochi anni, trovarsi oggettivamente stretta tra TIM e i nuovi concorrenti con quote di mercato modeste, margini di profitto esigui, livelli elevati di immobilizzazione finanziaria. E' proprio in questa prospettiva che appare evidente il crescente peso nella strategia Olivetti del mercato ben più promettente della telefonia d'affari. La domanda derivata di comunicazione da parte delle imprese, in prevalenza per gestire il traffico di dati è in continua crescita. La contiguità tecnologica e commerciale con aree saldamente presidiate dall'Olivetti molto forte: in ultima analisi una parte importante del traffico dati ha luogo tra calcolatori che l'Olivetti ha installato e sistemi che l'Olivetti ha progettato. In questo ambito sono suscettibili di prodursi gran parte dei processi di interazione tra produttori e utilizzatori che sono all'origine di significativi processi innovativi da cui l'Olivetti potrebbe trarre grande vantaggio. I fabbisogni di investimento, avvalendosi di reti dedicate, modesti. I margini tra le tariffe praticate e i costi effettivi, specie per quanto riguarda le telecomunicazioni a distanza, sono enormi e qui la capacità di intervento delle Autorità di Regolamentazione, a causa dell'architettura dei sussidi incrociati, rimarrà a lungo e nei fatti assai modesta.

L'evoluzione dell'assetto istituzionale delle telecomunicazioni in Italia e nel resto dell'Unione Europea verso il modello della rete di reti potrebbe in questo senso rappresentare un'opportunità importante per l'Olivetti per completare il suo disegno strategico di transizione dall'informatica. Nel modello della rete delle reti infatti è prevista una varietà di operatori, sia virtuali che infrastrutturali, che cooperano nello sviluppo di una rete coerente eppure costituita da insieme di reti specializzate, su base sia regionale che funzionale, e tuttavia compatibili. Le Autorità di Regolamentazione presiedono in questo senso anche alla difesa di criteri di interoperabilità e compatibilità tra le singole reti che consentano l'uso indiscriminato della rete nel suo complesso da parte di qualunque categoria di utente sia esso finale o intermedio, sia attraverso una politica degli standard che imponendo tariffe di interconnessione eque e soprattutto stabilendo il principio della non-esclusività dei diritti di accesso e interconnessione tra reti e sulle reti. In questa prospettiva la convergenza tra telecomunicazioni e comunicazioni di massa, aperta dalle reti a grande capacità in fibra ottica, può costituire il tassello

mancante della strategia Olivetti, come del resto la recente alleanza con US West, e soprattutto con France Telecom conferma. La definizione di un'architettura delle concessioni, necessarie per realizzare il cablaggio di reti in fibra ottica, articolata in comprensori regionali affidati a una pluralità di operatori può infatti consentire l'entrata dell'Olivetti nel core-business delle telecomunicazioni, saldando la telefonia mobile alle telecomunicazioni d'affari.

La mutazione da impresa informatica a impresa di telecomunicazioni che l'Olivetti ha intrapreso da tempo è dunque un aspetto di un processo evolutivo sostanzialmente lineare che si basa sull'accumulazione di competenze specifiche. L'evoluzione ha incontrato negli ultimi cinque anni difficoltà molto forti che il piano di ricapitalizzazione potrebbe consentire di sanare per quanto riguarda gli aspetti finanziari. L'evoluzione della rete di telecomunicazioni verso il modello della rete di reti potrebbe rappresentare un'importante opportunità per completare il disegno strategico di evoluzione dell'impresa.

#### *2.4. Il settore tessile: il caso dell'Associazione Cotoniera Italiana*

Dall'industria tessile emerge una situazione ancora differente. Qui il ruolo chiave è stato giocato da un'associazione collettiva: l'Associazione Cotoniera Italiana. Essa tradizionalmente è molto sensibile alle tematiche della modernizzazione e del rinnovamento tecnologico. Il caso dell'industria tessile pone in rilievo tre importanti aspetti:

- nell'ambito dell'innovazione telematica, il ruolo del "deus ex machina" imprenditoriale è stato svolto da un'istituzione collettiva, esterna ad ogni singola impresa;
- c'è una spinta a sostituire le comunicazioni standard (quelle telefoniche o via fax) con un più sistematico uso di telecomunicazioni avanzate;
- l'adozione effettiva di telecomunicazioni avanzate dipende da sforzi di coordinamento, pianificati ex-ante che non possono essere lasciati al mercato.

L'implementazione di EDITEXT (software) uno degli standard di comunicazione per i collegamenti tra le imprese del settore più utilizzati

nelle comunicazioni internazionali, è la principali realizzazione dell'Associazione Cotoniera negli anni recenti.

L'industria tessile in Piemonte e nel Nord Italia in genere consiste infatti nella manifattura di diversi tipi di tessuti sia come filati, miscela di fibre e colori. Le consegne tempestive e l'implementazione di nuovi tessuti sono la chiave per competere vantaggiosamente sia nell'industria del cotone che in quella della lana e, ancor più, nell'industria dell'abbigliamento. Tutte queste industrie sono altamente frammentate in una grande varietà di imprese, ognuna delle quali tende ad essere piccola e altamente specializzata.

L'Associazione Cotoniera ha dato inizio fin dal 1989 ad un progetto per elaborare tecnicamente un protocollo di comunicazioni standard, riservate ai prodotti tessili. In secondo luogo è stato organizzato un nucleo di esperti che in riunioni apposite hanno cercato di rendere familiare Editext (il software utilizzato per le comunicazioni) ai membri dell'associazione Cotoniera. In questo processo la valorizzazione di locali implementazioni è risultata particolarmente rilevante.

Il terzo passo è stato l'attiva implementazione di EDIFACT come lo standard per tutte le comunicazioni tra le industrie di abbigliamento, cotone e lana in modo che l'intero complesso dell'industria della moda potesse gradualmente basarsi su flussi efficaci di comunicazione. La valutazione dei risultati è largamente positiva:

- 1) dal punto di vista della manifattura il principale risultato consiste nell'allargamento della dimensione media delle produzioni specializzate, con una consistente riduzione dei tempi di gestione. Grazie ai più sistematici flussi di informazione, la frammentazione del processo produttivo in piccoli lotti per piccoli ordini può essere ridotta e ogni tipo di prodotto può essere manufatto su maggiore scala, senza significative riduzioni in termini di flessibilità.
- 2) un altro notevole vantaggio riguarda l'amministrazione, con una migliore gestione delle fatturazioni e della gestione dei flussi finanziari le singole imprese ottengono rilevanti riduzioni nell'ammontare di capitale circolante e dei conseguenti carichi finanziari;
- 3) l'adozione e l'uso di Editext e Edifact sembra esercitare un forte stimolo positivo all'aumento della diffusione intraziendale di sistemi informatici di comunicazioni interne tra reparti e funzioni delle

singole imprese e alla messa in rete dei diversi computer già installati all'interno delle imprese. Anche in questo caso i cambiamenti organizzativi interni appaiono dunque guidati dalle pressioni organizzative e tecnologiche esterne, esercitate dalla diffusione sempre più massiccia dei nuovi standard di comunicazione, che spingono le imprese del settore ad adeguarsi, per non rimanere tagliate fuori.

### *2.5. Il settore chimico: il caso dell'Oréal*

L'Oréal Italia fa parte dell'omonimo gruppo con sede a Parigi ed è stato esaminato perché rappresenta un esempio di struttura di vendita capillarmente diffusa sul territorio. Da più di dieci anni ha introdotto una struttura telematico-informatica per la gestione degli ordini e la distribuzione dei prodotti. Inizialmente l'Oreal era strutturata su tre linee commerciali, con 3 linee commerciali autonome, ognuna dotata di un centro di calcolo separato. Questa struttura, tuttavia, nel tempo si è dimostrata inadeguata rispetto alle nuove esigenze di collegamento in tempo reale con i rappresentanti diffusi sull'intero territorio nazionale.

Lo stimolo all'introduzione della telematica deriva dalla necessità di adeguarsi alle spinte della concorrenza, e avviene prevalentemente attraverso processi di imitazione su quanto fanno altri gruppi del settore. Nel 1991 è iniziata una ristrutturazione telematica che ha mantenuto la decentralizzazione che era già stata attuata fin dal 1980.

La ristrutturazione avviata nel '91 si proponeva di dotare di un personal computer portatile tutti i rappresentanti, i quali trasmettessero direttamente gli ordini, via rete alla struttura centrale di riferimento. Il personale viaggiante, da casa o dall'albergo dopo aver ricevuto l'ordine lo trasmette in rete, innescando autonomamente l'inizio di tutte le operazioni contabili e finanziarie. Per quanto riguarda invece la gestione dei flussi finanziari esterni (rapporti con le banche), si avvalgono di commutatori di rete per semplici trasferimenti di files.

Tutte queste caratteristiche sottolineano per imprese di questo tipo l'esigenza di una rete pubblica diffusa capillarmente su tutto il territorio nazionale. Gli attuali servizi forniti dalla Telecom sono inadatti,

perché occorre sempre collegarsi via modem, uno strumento in più da aggiungere necessariamente al già ingombrante personal computer. Per questo motivo i rappresentanti tendono a tenere a casa il computer portatile e non utilizzarlo di volta in volta presso il cliente come sarebbe auspicabile. L'obiettivo principale dell'Oréal è quello di poter giungere ad un collegamento in tempo reale con il cliente, facendo diventare il personale viaggiante una specie di terminale umano che mette in contatto subito cliente e centro per ordini personalizzati, con accesso a dati e disponibilità del materiale in tempo reale.

Le unità del gruppo non sono collegate telematicamente tra di loro, ma ognuna di esse è collegata con la sede centrale di Parigi dove vengono trasferiti tutti i dati contabili. La filiale italiana non è collegata telematicamente con i fornitori e i clienti, ma solo con i propri rappresentanti. La ristrutturazione telematica è avvenuta tramite tecnici interni, sotto la supervisione della sede centrale di Parigi.

L'Oréal utilizza due reti: Intesa, ma soprattutto ITAPAC (la rete sparsa sul territorio nazionale offerta da Telecom Italia). La tecnologia usata è Ibm. L'Oréal si avvale di reti commutate, sia con Parigi sia per il personale viaggiante. I servizi Intesa sono usati solo per i prodotti forniti ai parrucchieri, ma sono in corso di graduale abbandono perché non riescono a soddisfare le esigenze del gruppo. Intesa infatti è giudicata un'ottima rete nel collegamento di imprese stabili sul territorio, come nel caso della Fiat con i propri fornitori e clienti, ma lascia molto a desiderare quando deve mettere in collegamento dei rappresentanti sparsi su tutto il territorio nazionale. I vantaggi che derivano dall'attuale struttura riguardano soprattutto la velocizzazione degli ordini e la drastica riduzione del supporto cartaceo. Ma non occorre trascurare nemmeno un altro vantaggio: la migrabilità delle applicazioni in ambito internazionale, verso le altre società del gruppo. I programmi elaborati in proprio per esigenze interne vengono poi esportati tra le società del gruppo. Ad esempio L'Oréal Italia ha elaborato un programma sulla contabilità clienti che è stato prontamente adottato anche dalla consociata inglese, così come in Italia ci si avvale di software elaborato altrove.

Ciò che emerge con chiarezza da questo caso è la rilevanza dello strumento telematico nelle strategie commerciali delle imprese che possono avvalersi delle nuove tecnologie per coordinare reti commerciali



capillarmente estese al fine di offrire servizi sempre più personalizzati alle esigenze del cliente, e non offrire dei prodotti standardizzati a cui i clienti devono adattarsi.

### *2.6. Il settore cartario: il caso della Burgo*

Il caso della Burgo è stato selezionato per analizzare il passaggio da una struttura basata inizialmente su collegamenti punto-punto ad un'altra in cui, tranne poche eccezioni, tutti gli stabilimenti sono collegati tra di loro e sono in grado di interagire. I tradizionali collegamenti punto-punto presentavano lo svantaggio di riuscire a mettere in comunicazione solo il centro con le sedi periferiche e non anche queste ultime tra di loro, come avviene con la nuova struttura.

La Burgo attualmente è caratterizzata dalla seguente struttura telematica, realizzata nel 1993: una rete geografica con linee dedicate con le strutture commerciali in Italia e all'estero. Tre di queste linee sono ancora del tipo punto-punto e collegano Torino-Monaco, Torino-Belgio e Torino-Assago. Il resto concerne i collegamenti tra centro e stabilimenti (in tutto 12), collegati via Itapac attraverso tre canali logici.

Anche i 15 depositi italiani sono collegati tramite scheda Itapac alla struttura dipartimentale. Inoltre la Burgo possiede 10 agenzie di vendita, che a loro volta sono collegate con i depositi sempre attraverso linee Itapac. Per quanto riguarda i collegamenti esterni al gruppo la Burgo usa Intesa, ma solo per i collegamenti con le banche, tramite linee ISDN. Non esiste una rete telematica esterna di grandi dimensioni. I collegamenti con Intesa sono assicurati da un personal computer di medie dimensioni, dedicato esclusivamente ai trasferimenti dei dati bancari. Come si vede, in questo caso, un piccolo personal svolge in maniera molto funzionale questo tipo di operazioni, rispondendo interamente alle esigenze dell'impresa.

Per quanto riguarda i già accennati collegamenti infragruppo, la Burgo usa invece Itapac, che presenta notevoli vantaggi. Innanzitutto la sostituzione di collegamenti fissi (punto-punto) ad un sistema che consente collegamenti trasversali e quindi una distribuzione di dati molto più ampia. Inizialmente si aveva una struttura stellare, con il

centro collegato con la periferia, ora esiste una piattaforma paritetica. In tal modo viene meno l'esigenza di una struttura fortemente centralizzata, con il "cervello" in sede e in periferia solo dei terminali, che consentano un passivo collegamento. La nuova struttura paritetica ha creato di fatto tanti centri interattivi, da ognuno dei quali si possono prendere le stesse decisioni operative.

La scelta di Itapac è avvenuta perché presenta dei costi relativamente bassi, poiché si paga in base ad una tariffa tempo/volume che non tiene conto della distanza. Un altro vantaggio consiste nel fatto che essa offre una capillarità di attacco praticamente da tutta la rete nazionale, soprattutto da quando Telecom ha digitalizzato tutte le linee su una rete magliata. Da un qualsiasi apparecchio telefonico l'agente in qualsiasi parte d'Italia è in grado di collegarsi direttamente al Server della rete. La Burgo è la maggiore impresa italiana dell'industria cartaria, la cui attuale struttura interna è stata realizzata tenendo conto dei ritorni e delle strategie di mercato ed ha fatto seguito ad una classica analisi costi-benefici. Le decisioni in questo settore vengono prese in genere dall'amministratore delegato, in base alle indicazioni di un ristretto gruppo di esperti (4 o 5 persone) molto qualificati. Non c'è alcuno stimolo da parte della concorrenza all'adozione di innovazioni telematiche. Infatti quando un processo di tal genere viene messo in atto esso non avviene mediante tradizionali processi di imitazione dei concorrenti, ma in base a spinte esogene: in genere i rappresentanti di società, che offrono servizi informatici e telematici, propongono continuamente nuovi progetti di ristrutturazione telematica, promettendo di volta in volta risultati straordinari. Proprio per questo motivo appare molto importante circondarsi di persone competenti e costantemente aggiornate, che siano in grado di valutare l'effettiva profittabilità dei servizi proposti.

Per quanto riguarda la realizzazione della adozioni telematiche la Burgo si rivolge a società esterne. Ciò perché è più conveniente rispetto all'alternativa di dotarsi di un pesante apparato interno. All'interno invece esistono tre o quattro persone figure specialistiche che hanno soprattutto il compito di valutare e supervisionare.

Nel caso della Burgo si rileva con forza come il management sia consapevole delle implicazioni di lungo termine dell'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione: i piani di innovazione telematica

vengono fatti a lunga scadenza e sono path-dependent: una volta che un progetto è stato realizzato e implementato, anche se si scoprisse un nuovo servizio più efficace, si tenderà a migliorare quello operante o a introdurre delle innovazioni nel solco di quelle già adottate piuttosto che avventurarsi in un nuovo progetto di ristrutturazione, anche se i margini di rischio fossero molto bassi. Da queste considerazioni si vede come nel caso Burgo l'innovazione telematica sia il risultato di un processo molto lungo e complesso, sia nella valutazione che nella realizzazione. Inoltre l'utilizzazione e l'implementazione di queste strutture sembra rispondere più ad esigenze di tipo satisficing che non optimizing. Vale a dire, non si tende a valutare tutti i progetti che potrebbero essere presi in considerazione, per poi puntare su quello che potrebbe offrire le migliori performance, ma in genere si sceglie il primo che si dimostra adeguato a soddisfare le esigenze. A tal proposito si tenga conto di quanto è stato precedentemente detto a proposito delle difficoltà nella valutazione dei progetti.

### *2.7. Il settore distributivo: il caso del gruppo Garosci*

Il gruppo Garosci è all'avanguardia in Italia nel settore della distribuzione per l'uso delle risorse telematiche. Ciò perché da molti anni è stata sempre dimostrata grande sensibilità verso l'uso della telematica e dell'informatica, ritenuto un terreno d'importanza strategica, per l'organizzazione interna e la razionalizzazione delle molteplici operazioni finanziarie con banche e fornitori. Il gruppo Garosci è stato selezionato perché rappresenta un caso interessante di passaggio, nell'uso delle risorse telematiche, da esigenze funzionali all'organizzazione complessiva. L'organizzazione telematica del gruppo Garosci è caratterizzata da una rete di collegamento tra le varie unità molto avanzata. L'attuale struttura è stata introdotta all'inizio del 1993 ed ha avuto grande importanza per quanto riguarda la gestione finanziaria. Precedentemente, negli anni '80 si era passati dalla tradizionale contabilità su carta ad una contabilità su disco. I dischetti con tutti i dati venivano fisicamente trasportati nelle banche di riferimento.

All'epoca il gruppo si è rivolto innanzitutto alle banche, visto che l'introduzione telematica avrebbe riguardato maggiormente l'aspetto finanziario. Il San Paolo offriva dei servizi in rete progettati dalla società Pitagora. Ma questo tipo di servizi non erano ancora concretamente disponibili, lo erano solo a livello progettuale. Ci si è rivolti allora all'unica struttura presente sul mercato: Intesa, la cui scelta è dipesa da due motivi. Innanzitutto questa società era autonoma da ogni istituto bancario e non creava quindi un rapporto di dipendenza diretta con una banca in particolare. Inoltre si dimostrava molto efficiente. Anche se appariva molto costosa, la gestione della finanza tramite Intesa è stata di gran lunga semplificata, migliorata e ha garantito dei guadagni notevoli.

In seguito a questa innovazione, tutte le operazioni sono state semplificate. Non esiste più un supporto cartaceo, o dischetti che vengono spediti, ma tutto corre su filo. Inoltre ora si è in grado di utilizzare una grande quantità di dati in tempo reale. Sono state velocizzate tutte le mansioni che riguardano chiusura e quadratura. Così come in tempo reale si hanno tutte le situazioni sui fornitori e sui clienti, quando pagano, le scadenze fatture telematiche ecc. ma è soprattutto migliorata la gestione finanziaria. Un altro degli aspetti importanti dell'attuale struttura telematica riguarda il rapporto tra le unità del gruppo. L'introduzione della rete telematica ha creato una maggiore omogeneizzazione della struttura, sia a livello di gestione finanziaria (selezione ed unificazione dei rapporti bancari) sia rispetto ad una centralizzazione e selezione dei fornitori. Per la gestione delle relazioni infragruppo, Garosci ha dato vita ad una propria società interna con un proprio calcolatore centralizzato che ha gestito fino alla fine dello scorso anno tutte le relazioni telematiche interne. Recentemente questa società è stata ceduta ad un'altra società di gestioni telematiche (la Gisiel) che ha un grosso calcolatore con sede a Bari e serve molti gruppi per la gestione interaziendale. Con l'attuale struttura i collegamenti telematici sono stati estesi e resi completi, con contatti diretti, di tipo telematico, con le banche, che hanno eliminato il trasporto dei dischetti. I motivi che invece hanno spinto verso questa operazione sono stati sostanzialmente due: gli alti ritorni attesi e il tentativo di creare una struttura più omogenea per tutte le unità del gruppo. Fino ad allora un po' tutte le unità agivano autonomamente sia nel rapporto con le banche sia con i fornitori.

Nel decidere di usare una rete telematica ci si è rivolti a quello che offriva il mercato vista la cronica carenza a livello pubblico, che tra l'altro continua ad esserci. Da questo punto di vista, il gruppo si auspica che al più presto anche il settore pubblico, magari a livello regionale possa offrire degli strumenti che entrino in competizione con quelli privati per avere alternative e prezzi più competitivi.

Le decisioni in questo ambito, così come quelle delle scelte delle reti su cui operare, vengono prese dal direttore amministrativo e accettata dalla proprietà. Le spinte non derivano da processi concorrenziali o da processi di imitazione (perché sono sempre stati all'avanguardia). La scelta è avvenuta sulla base del fatto che seppure i costi sia di introduzione (software soprattutto e di formazione) e gestione erano notevoli i ritorni erano decisamente superiori.

Sul piano organizzativo ci sono stati significativi cambiamenti strutturali in seguito all'introduzione della telematica: in questo caso forse le principali influenze si sono rilevate a livello di management. Ora il manager si trova a gestire situazioni più complesse, con una responsabilità molto più ampia. Spesso è circondato da collaboratori e operatori che sono più competenti di lui nell'uso degli strumenti telematici e informatici. Questi ultimi rischiano di diventare i veri fautori delle scelte strategiche, in quanto è sempre più fondamentale la conoscenza degli strumenti per poterne effettuare un'adeguata valutazione.

### *2.8. il settore energetico: il caso dell'Italgas*

Il caso Italgas è stato selezionato come esempio di uso delle telecomunicazioni a decentramento operativo per effettuare operazioni di controllo di attività in tempo reale.

L'Italgas è l'impresa nazionale, con sede a Torino, che assicura le forniture di gas metano a imprese, privati ed enti pubblici su tutto il territorio nazionale.

Da 12 anni ha introdotto una struttura telematica che via via è stata sempre più perfezionata. Per quanto riguarda l'uso della telematica all'interno dell'Italgas un grosso impulso si è avuto intorno al 1987

quando è stato dato vita ad un processo di decentramento. Sono state create moltissime nuove sedi, in pratica, non solo una in ogni città capoluogo di provincia, ma anche nei centri più importanti non capoluogo (fino al 1987 esistevano circa un centinaio di sedi periferiche). Potenziamento telematico e decentramento sono stati due fenomeni che sono avvenuti parallelamente. Infatti sono state proprio le potenzialità offerte dai nuovi servizi telematici che hanno permesso un decentramento così capillare. Le spinte all'innovazione in questo settore derivano soprattutto dall'esigenza di erogare un servizio sempre più preciso e puntuale, di informatizzare i contratti, le fatture, di velocizzare i tempi e, in generale, di semplificare ogni tipo di mansione. Inoltre si è sempre manifestata l'esigenza di un collegamento in tempo reale anche con l'estrema periferia e quella di standardizzare il più possibile queste mansioni. Grazie a questa struttura telematica si è in grado di controllare il flusso di ogni tipo di dato praticamente in tempo reale. Ogni sera si è in grado di stabilire il ciclo dell'azienda, così come di monitorare in tempo reale i servizi erogati, di recepire le critiche e di progettare quasi subito gli eventuali interventi, così pure per intervenire per chiusure o modifiche. In ogni momento si è in grado di avere sotto controllo l'intera situazione e gestione. Per fare ciò questa struttura telematica viene utilizzata tramite due reti.

Una è la rete interna privata che si suddivide in:

- linea primaria, per i collegamenti tra Torino e i vari capoluoghi di provincia. Questa funziona su linee dedicate fornite in parte da Telecom e in parte da Snam, centralizzate su un grosso calcolatore che si trova a Torino.
- linea secondaria: interconnette le 460 sedi periferiche e questi con il calcolatore centrale di Torino. Queste linee sono tutte fornite da Telecom.

Inoltre esistono 2 collegamenti esterni punto-punto tra Italgas e Telecom e tra Italgas, Enel e Banco Ambrosiano. Questo secondo tipo di collegamenti viene utilizzato unicamente per servizi di pagamento. La scelta di utilizzare forniture Telecom deriva dal fatto che questa società agisce in una situazione di monopolio. Infatti è l'unica in grado di fornire servizi adeguati su tutto il territorio nazionale. Intesa, che non appariva in grado di fornire un prodotto di comunicazione adeguato, non viene

usata come rete, ma come fornitore di software, perché sul mercato è l'impresa che offre i prodotti più avanzati. Italgas usa quasi esclusivamente tecnologia Ibm.

La ristrutturazione informatica ha comportato la nascita di nuove figure professionali. L'attuale struttura coinvolge 25 persone di cui il 60% è personale che già esisteva in azienda ed è stato riqualificato, mentre per il restante 40% si tratta di neoassunti con un'adeguata preparazione informatica.

Le decisioni sulle adozioni vengono prese dal responsabile delle telecomunicazioni, con ampia autonomia decisionale all'interno del budget stabilito dall'amministratore delegato. E in genere, a livello dirigenziale, viene prestata molta attenzione alla telematica, ritenuta un elemento vitale nella struttura dell'impresa.

L'innovazione telematica viene in un certo senso percepita come una strada obbligata da seguire: chi non lo fa rischia di uscire dal mercato. Da questo punto di vista, si può affermare che il livello di responsabilità manageriale è cambiato. Oggi si tratta di saper dare la giusta interpretazione dei dati. Occorre avere dei collaboratori che siano in grado di fornirli, che sappiano monitorare il mercato, avere sempre chiare le esigenze dell'azienda. E soprattutto occorre molta competenza per saper discernere tra proposte utili e servizi inutili e talora dannosi.

Italgas ha una struttura interna con tecnici qualificati ad alto livello che progettano le strutture telematiche. Per la realizzazione ci si rivolge invece all'esterno, perché appare più conveniente rispetto alla scelta di dotarsi di una struttura interna.

## *2.9. Il settore bancario: il caso del gruppo San Paolo*

Nel settore bancario emerge una dinamica di grande interesse: le telecomunicazioni avanzate possono essere considerate uno degli elementi che spiegano il successo e la forte e rapida crescita dell'Istituto Bancario S. Paolo. L'Istituto torinese ha sempre considerato la tecnologia avanzata come un elemento preminente nella strategia aziendale. Ciò gli ha consentito di essere sempre all'avanguardia, in questo campo, nel settore creditizio.

Il San Paolo è stato selezionato come esempio di utilizzazione delle strutture telematiche come fattore strategico. In effetti il San Paolo può essere considerato come punto di riferimento per quel che concerne la qualità dell'hardware e del software utilizzato.

Dopo ampi investimenti e appropriati periodi di apprendimento, la rete telematica è diventata un importante supporto alla rapida crescita interna ed esterna del gruppo. Lo sviluppo di un'elevata capacità informatica interna ha facilitato l'acquisizione di piccole banche locali che non avevano ancora modernizzato le loro strutture, senza alcun aumento nei costi marginali. Ciò ha consentito di sostituire, con relativa facilità, lo staff delle banche locali acquisite, con procedure informatiche avanzate. Il risultato è stato che il S. Paolo ha attraversato un periodo di forte crescita del volume di affari, concentrando in Torino le funzioni di telecomunicazione avanzate. Attualmente da Torino, base della capacità computazionale, parte l'offerta di tutti i servizi necessari alle filiali.

Le telecomunicazioni avanzate hanno giocato un importante ruolo in questo processo, poiché hanno reso possibile il controllo periferico delle nuove filiali e le concentrazioni regionali e funzionali nel centro di Torino.

Ma l'interesse per questo settore continua. In questo periodo il S. Paolo ha elaborato un nuovo progetto informativo telematico che è già stato approvato e sarà completamente attuato nei prossimi cinque anni. Si tratta del "Progetto Nuovo Sistema Informativo", che si propone la definizione di tre grandi aree principali: i) sistemi applicativi; ii) hardware periferico; iii) centro elaborativo. Da qui poi si dipartono delle sotto-aree di studio. Tutto il sistema è perfettamente integrato. L'obiettivo che si persegue è quello di essere efficienti non tanto nelle funzioni interne, che sono già ampiamente soddisfacenti (gestione finanziaria, centro di calcolo, flussi di informazioni, apparato amministrativo ecc.), ma in termini di una potenziata capacità di offerta di servizi innovativi al cliente. L'introduzione della tecnologia finora è avvenuta con l'obiettivo di conseguire economie di scala, per ridurre i costi, per ottimizzare i processi. Oggi la vecchia contrapposizione centralizzazione-decentralizzazione è stata superata. Attualmente il fine è quello di realizzare un sistema misto, in cui il centro ha ancora una funzione, ma di carattere esclusivamente strategico. Al sistema centrale continuano infatti ad



essere collegati i server di filiale ma con una forte autonomia e con margini crescenti di flessibilità per adattarsi ai bisogni specifici dei clienti. Tra i due livelli c'è feedback. I server periferici inviano all'elaboratore centrale solo quei dati generali utili per le elaborazioni globali. E' rilevante in questo contesto sottolineare la forte corrispondenza tra l'evoluzione dell'architettura della rete telematica e l'evoluzione dell'organizzazione della banca che parallelamente si sta ristrutturando per aumentare i margini di autonomia funzionale ed operativa delle singole filiali e ridurre a funzioni di indirizzo e orientamento strategico il ruolo delle unità centrali.

Le decisioni di innovazione non derivano da spinte dovute alla concorrenza, ma da una filosofia di base che guarda a tutti gli aspetti aziendali, con l'obiettivo di informatizzarli, per arrivare ad una tecnologia di servizio al cliente. L'idea che guida è quella di cercare di essere all'avanguardia rispetto agli altri: "in Italia le grandi banche si stanno muovendo, ma mentre gli altri sono ancora in fase di studio il S. Paolo è già operativo". Per quanto riguarda la progettazione e la realizzazione dei progetti di innovazione telematica, si cerca al proprio interno il know how necessario, senza avvalersi di consulenze esterne, anche se nella scelta delle strategie si tiene conto di ciò che offre il mercato. Le consulenze esterne per lo più vengono cercate per l'applicazione delle strategie elaborate. E' interessante infine fare riferimento alla vicenda Pitagora: sin dai primi anni '80, anche l'Istituto Bancario S. Paolo aveva avvertito l'importanza del mercato della telematica e del software e prevedeva la creazione di una società di servizi in questo settore. Tale società, nota con il nome di Pitagora infatti è sorta, come impresa del gruppo S. Paolo per operare sul mercato telematico con una serie di servizi che semplificassero le operazioni bancarie da parte delle imprese. L'obiettivo era quello di collegare direttamente le imprese con le banche e anziché trasportare i supporti cartacei, si trattava di trasmettere i dati. La vicenda Pitagora mostra la dinamica tipica dei processi di diversificazione tecnologica che scaturiscono dalla capacità di operare sulla frontiera del cambiamento tecnologico e organizzativo: Pitagora infatti nasce e si sviluppa per valorizzare anche sui mercati esterni all'impresa le competenze e le capacità operative messe in opera in un primo momento per modernizzare le strutture informative interne

all'impresa. Tuttavia Pitagora ha dovuto confrontarsi con Intesa, che proponeva già da tempo lo stesso tipo di servizi. Inoltre, come abbiamo visto, Intesa era favorita dal mercato coatto del settore Auto, garantito dalla Fiat e mentre Pitagora era ancora in fase di progettazione, Intesa era già operativa. In tal modo la continua estensione di Intesa, fuori dai confini del settore auto è coincisa progressivamente con il declino di Pitagora, che, dopo varie vicende, ha poi deciso di operare su un altro tipo di mercato, quello della elaborazione dati.

#### *2.10. Considerazioni di sintesi*

L'esame dei casi presi in considerazione conferma che l'adozione e l'effettiva implementazione operativa delle nuove tecnologie informative e della comunicazione implicano alcune significative discontinuità con le tecnologie e gli assetti dell'organizzazione preesistenti e di conseguenza la necessità di rilevanti processi di apprendimento. I livelli di complementarità e di interrelazione tra le tecnologie dell'informazione e della comunicazione e i servizi di telecomunicazione e i nuovi modi di organizzare il processo di produzione e il processo decisionale all'interno dell'impresa sono così alti da prefigurare un nuovo sistema tecnologico. In questo contesto l'uso dei servizi di telecomunicazione come strumento per integrare in una rete una varietà di computer sembra emergere come caratteristica distintiva dei livelli di effettiva adozione ed realizzazione del nuovo sistema tecnologico.

Le nostre indagini mostrano inoltre che la diffusione del gruppo di innovazioni tecnologiche e organizzative che caratterizzano le nuove tecnologie di rete è ancora lenta anche tra le imprese di grande dimensione e soprattutto all'interno delle stesse ed è fortemente influenzata da opportunità di apprendimento che permettano di acquisire specifiche abilità e conseguentemente di elaborare nuove procedure e nuove organizzazioni.

L'evidenza empirica acquisita sembra comunque indicare che l'adozione della nuova tecnologia di rete ha effetti significativi sull'organizzazione dei processi produttivi, modificando radicalmente la sequenza delle diverse fasi produttive, la lunghezza dei processi pro-

duttivi, le relazioni quantitative e temporali tra lo stock di beni intermedi e finali. In questo modo, l'adozione delle nuove tecnologie di rete permette che la composizione di economie di scala a livello di lotti di produzione, di reparto e di impianti sia modificata.

La adozione di nuove tecnologie di rete permette di modificare le relazioni organizzative tra fasi del processo produttivo, così che le relazioni di mercato possono essere rafforzate da sistemi di comunicazioni elettroniche e la coordinazione burocratica può essere sostituita da una combinazione di relazioni di tipo cooperativo realizzate da sistemi di comunicazione on line. Solo quando avvengono cambiamenti organizzativi di questo genere l'adozione di nuove tecnologie di rete ha importanti effetti economici sulle imprese.

Cerchiamo ora di indicare un ventaglio ampio di obiettivi e applicazioni. Le imprese che hanno potuto adottare tecnologie di rete come innovazione di processo, e di realizzarle al livello di organizzazione hanno perseguito vantaggi in termini di:

- accresciuto accesso alle fonti di approvvigionamento;
- opportunità globale di approvvigionamento;
- riduzione delle scorte di materie prime;
- riduzione di lavoro su supporto cartaceo;
- miglior controllo degli standard di qualità;
- riduzione della litigiosità e dei costi di contrattazione;
- riduzione della dimensione minima efficiente dei reparti;
- libertà di localizzazione degli impianti;
- aumentata possibilità di adattare la produzione alle esigenze della clientela;
- accresciuto uso di relazioni sub-contrattuali;
- accresciuta varietà di cooperazione tra diverse imprese;
- accresciuto coordinamento tra R&d, produzione e marketing;
- riduzione dei ritardi nelle consegne;
- riduzione nelle scorte di beni finali;
- riduzione dei ritardi di fatturazione;
- aumentata differenziazione del prodotto;
- aumentato controllo delle nicchie di mercato;
- aumentata capacità di innovazione basata sulle relazioni utilizzatore-produttore;

- ridotta elasticità rispetto al prezzo per i prodotti;
- accresciuti livelli di mark-up;
- riduzione di sprechi e inquinamento;
- riduzione dell'impatto ambientale dei processi di produzione.

Inoltre dai casi aziendali esaminati emergono tutti i caratteri di una tipica sequenza: le imprese adottano le nuove tecnologie dell'informazione essenzialmente per contenere i costi e/o imitare i concorrenti. Solo in un secondo tempo le imprese acquistano una visione d'insieme delle nuove opportunità strategiche e integrano operativamente le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione nell'organizzazione complessiva delle proprie attività strategiche e della propria architettura organizzativa. In genere gli stimoli al cambiamento non si basano su processi di imitazione ma derivano, come è emerso in qualche caso, dal desiderio di mantenere un ruolo di leadership nel settore di competenza.

Raramente è la domanda a fomentare l'innovazione. Nella maggior parte dei casi è l'offerta che stimola l'adozione. Ciò lascia supporre un'espansione di imprese, sempre più specializzate, fornitrici di prodotti telematici. Sembra emergere in maniera abbastanza chiara l'esigenza, dovuta agli elevati costi, di delegare all'esterno la realizzazione di questi prodotti, mentre le imprese adottanti tendono a dotarsi di una struttura interna leggera. Si tratta in genere di un piccolo nucleo di personale altamente competente dedicato alla progettazione e al monitoraggio del mercato, ma non alla realizzazione vera e propria che viene demandata, appunto, all'esterno. Le nuove tecnologie dell'informazione possono dunque essere effettivamente viste come un nuovo sistema tecnologico. Un sistema tecnologico che è caratterizzato da alti livelli di complementarità e di interrelazione tra differenti tecnologie che sono allo stesso tempo innovazioni di prodotto e di processo e di organizzazione e in senso più ampio innovazioni che cambiano il mix di produzione delle imprese e i loro mercati.

L'analisi empirica sembra poi confermare che le pratiche di adozione avvengono in base a dinamiche path-dependent. Quelle più comunemente riscontrate sono le seguenti:

- 1) nei settori caratterizzati da alti processi di verticalizzazione le adozioni avvengono mediante processi di adeguamento alle risorse telematiche

(reti, software, hardware, formazione del personale) prescelte dalla casa madre;

- 2) la gestione telematica dei flussi finanziari avviene mediante una standardizzazione dei processi, che via via caratterizzano ogni impresa che la utilizza, sulla base delle caratteristiche della prima (temporalmente) rete che conquista un mercato in questo settore;
- 3) in generale, la sostituzione o il rinnovamento di una struttura telematica già esistente, per quanto obsoleta, influisce le scelte future, soprattutto per quanto riguarda le economie di apprendimento;
- 4) infine, la scelta di un progetto di ristrutturazione in questo settore, crea una sorta di dipendenza pluriennale per l'azienda che lo intraprende. Per gli alti costi, anche in termini di tempo, di progettazione e realizzazione essa tenderà, per un certo numero di anni, a tentare di adeguare il progetto prescelto piuttosto che sostituirlo, anche nel caso in cui si trovi di fronte ad un'innovazione tecnologica chiaramente superiore, ma che sia emersa in tempi troppo ravvicinati rispetto alla scelta di investimento già operata.

Tra gli altri risultati conseguiti, si può evidenziare che i casi aziendali analizzati mostrano che il fattore regionale è essenziale nel processo di formazione dei clusters e nell'intensificazione delle interdipendenze verticali a monte e a valle e orizzontali che svolgono un ruolo strategico nella diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione. La mutua interdipendenza tra le imprese non mediate dai prezzi è infatti determinante nella definizione non solo dei livelli di adozione delle nuove tecnologie dell'informazione, ma anche e soprattutto nella determinazione dei livelli di crescita della produttività che da esse possono essere estratti. I casi aziendali analizzati mostrano infatti che la prossimità spaziale e l'agglomerazione spaziale svolgono un ruolo qualificante nella definizione dei flussi di informazione qualificata e conoscenze che consentono alle imprese di introdurre, diffondere e utilizzare più rapidamente quelle innovazioni tecnologiche e organizzative da cui dipende la loro capacità competitiva.

Infine si deve ricordare che le imprese adottatrici mostrano elevati livelli di insofferenza per le tariffe telefoniche che vengono giudicate eccessive, in particolare per quanto riguarda le comunicazioni internazionali. A questo riguardo appare molto interessante rilevare che

il volume delle spese telefoniche è ormai diventato una voce di costo significativa proprio per le imprese che hanno adottato più tempestivamente le nuove tecnologie dell'informazione. Tra livelli delle tariffe telefoniche e velocità di adozione si stabilisce in realtà una relazione complessa: per un verso gli elevati livelli delle tariffe spingono le imprese a creare delle reti virtuali interne basate su linee dedicate al fine di ridurre i costi delle comunicazioni commutate e dunque sono incentivate alla sperimentazione di soluzioni tecnico-organizzative informatiche proprio a causa delle tariffe. Per un altro verso tuttavia a causa delle elevate tariffe telefoniche le imprese sia quando le dimensioni in assoluto, che più specificatamente i volumi di traffico su determinate tratte non sono adeguati ad ammortizzare i costi fissi dell'affitto delle linee dedicate, subiscono un effetto di asimmetria notevole che rallenta in modo significativo la transizione verso il nuovo regime tecnologico e organizzativo basato sulle nuove tecnologie di informazione e comunicazione.

## Servizi di telecomunicazione e crescita della produttività

Questa parte della verifica empirica ha per obiettivo la definizione degli effetti dell'adozione delle nuove tecnologie dell'informazione sull'efficienza delle imprese. La mancanza di dati a livello locale e l'insuccesso relativo nei ritorni di questionari adeguatamente compilati ha suggerito di rivolgersi a dati di carattere nazionale. La metodologia di questa terza parte dell'indagine è piuttosto semplice e consiste nel tentativo di misurare l'efficienza relativa dei servizi di telecomunicazione usati dalle imprese, al netto di tutte le variazioni intervenute per quanto riguarda gli altri fattori produttivi. Si tratta quindi di stimare empiricamente le variazioni che si sono prodotte, in un dato arco di tempo, nell'output, espresso in termini di valore aggiunto, e di apprezzare il contributo specifico dei servizi di telecomunicazione, dopo aver tenuto conto degli effetti delle variazioni nell'impiego di capitale e lavoro.

### *3.1. I dati*

I dati sui livelli di uso dei servizi di comunicazione direttamente dal sistema produttivo sono stati ottenuti dalle tabelle input/output per gli anni più recenti disponibili: il 1985 e 1988 quando il processo di crescita telematica era appena agli inizi (tab. 3.1). L'industria della comunicazione, tradizionalmente misurata con il metodo input/output, considera tutte le spese sostenute dalle industrie per procurarsi servizi postali e di comunicazione. Nell'aggregato il rapporto tra servizi postali e

*Tabella 3.1. Intensità d'uso di servizi di comunicazione nell'economia italiana*

Settori	Spesa di comunicazione per addetto (000 lire)		Variazione 1985-88
	1985	1988	
Agricoltura	1.127	1.237	1.098
Energia	858	1.517	1.768
Minerali	1.652	2.123	1.285
Cemento e vetro	1.044	1.572	1.506
Chimica	1.826	2.443	1.338
Prodotti in metallo	866	1.312	1.515
Macchinario	1.061	1.383	1.303
Mecc. prec. e informatica	1.648	1.840	1.117
Meccanica elettrica	648	856	1.321
Mezzi di trasporto	701	1.072	1.529
Cantieristica e aerei	426	684	1.605
Prodotti della carne	463	494	1.067
Prodotti del latte	845	987	1.168
Altre ind. alimentari	357	776	2.174
Bevande	842	1.163	1.381
Tessile e abbigliamento	84	1.052	12.523
Cuoio e scarpe	429	534	1.245
Legno e mobilio	693	971	1.401
Carta e stampa	1.477	2.038	1.380
Gomma e plastica	652	977	1.498
Altre manifatturiere	818	1.043	1.275
Costruzioni	859	1.100	1.281
Manutenzione	7.257	8.763	1.207
Distribuzione	5.395	7.070	1.310
Alberghi e ristoranti	4.429	5.667	1.279
Servizi trasporto merci	577	847	1.468
Trasporto aereo	1.871	1.998	1.068
Altri servizi di trasporto	3.970	5.767	1.452
Servizi di comunicazione	256	262	1.023
Servizi finanziari	6.453	6.670	1.034
Totale	1.241	1.853	1.493

*Fonte: Istat, Matrici input-output*

di comunicazione è 20%: per cui possiamo considerare i dati sui servizi di comunicazione come indicatore affidabile dell'estensione dell'uso dei servizi di telecomunicazione (Istat 1988a e 1988b)

I dati mostrano la distribuzione dei livelli di utilizzazione dei servizi di telecomunicazione da parte di 30 industrie dell'economia



italiana, nel settore primario e in quelli terziario e manifatturiero. I dati indicano l'intensità dei servizi di telecomunicazione nel 1985 e nel 1988, rispetto all'occupazione in imprese con più di 9 dipendenti, e il tasso di crescita negli stessi anni.

Nel 1985 i livelli di uso delle comunicazioni erano molto bassi nelle industrie manifatturiere tradizionali, quali il settore alimentare, il tessile e abbigliamento, il legno e mobilio e di cuoio e scarpe, che si collocavano al di sotto della soglia di 500.000 lire pro-capite. Il comparto meccanico - prodotti in metallo, mezzi di trasporto e macchinario - a stento raggiungeva la soglia di un milione di lire pro-capite che era superata da settori capital intensive quali il cemento e la carta e stampa mentre nelle industrie avanzate del manifatturiero, come la chimica e la meccanica di precisione, l'intensità media d'uso tendeva verso i 2 milioni di lire pro-capite.

Come si poteva facilmente prevedere i settori del terziario erano già molto più communication intensive, con un'intensità media prossima ai 5 milioni pro-capite.

Si possono segnalare alcune eccezioni intercorrenti per i settori riguardanti il trasporto merci dove l'intensità d'uso risulta molto bassa, probabilmente in funzione della sua struttura operativa polverizzata, e i servizi di comunicazione, dove l'uso dei servizi in questione non può essere rilevato trattandosi, per così dire, di autoproduzione.

L'analisi del tasso di incremento del livello di uso dei servizi di comunicazione rivela alcune peculiarità interessanti:

- il tasso di crescita totale è molto forte, con un valore medio dell'ordine del 50%;
- l'incremento varia ampiamente tra le diverse industrie: i tassi più elevati si riscontrano nell'industria manifatturiera dove molti settori tradizionali sono stati in grado di accrescere drasticamente la loro abilità di utilizzare i servizi di comunicazione. Il settore tessile e dell'abbigliamento rivela l'incremento più sorprendente con una crescita superiore a dieci volte, cui forse non sono estranei i processi di adozione di sistemi informatici di gestione dell'affiliazione distributiva della subfornitura;
- la ridefinizione dei rapporti di subfornitura può essere assunta come contesto per il forte aumento dell'uso di comunicazioni da parte del

settore dei mezzi di trasporto mentre il raddoppio di intensità dei comparti alimentari è probabilmente riconducibile al riassetto delle relazioni con il sistema distributivo;

- una crescita più contenuta si evidenzia presso alcuni comparti terziari quali la distribuzione, l'alberghiero, il trasporto aereo ed i servizi finanziari, per i quali è ipotizzabile un assestamento della crescita anche in funzione di un'ottimizzazione dell'uso dei servizi.

In generale si rilevano tutti i caratteri di un processo di accentuata convergenza: i settori a moderato contenuto di comunicazione aumentano più rapidamente la loro intensità d'uso dei settori che nel 1985 avevano superiori livelli di uso delle comunicazioni.

### *3.2. Tecnologie di rete e crescita della produttività*

Recenti progressi nella comprensione del carattere sistemico delle nuove tecnologie di rete hanno dimostrato che l'introduzione nelle imprese del grappolo di innovazioni che caratterizzano la nuova tecnologia dell'informazione è un processo lungo che richiede un lungo lasso di tempo per completarsi. Per questa ragione possiamo ipotizzare che i livelli di uso dei servizi di telecomunicazione da parte delle imprese nell'economia italiana siano essi stessi un indicatore della capacità tecnologica di affrontare la nuova situazione emergente e il sistema tecnologico delle comunicazioni.

Secondo le ipotesi esposte l'efficienza generale dei processi di produzione è significativamente influenzata dalla misura in cui le imprese sono in grado di trarre vantaggio dalle opportunità di introdurre nuove tecnologie di rete attraverso l'uso sistematico di servizi delle telecomunicazioni.

Un primo tentativo di determinare empiricamente gli effetti dell'uso dei servizi di telecomunicazioni come indicatore dell'introduzione di nuove tecnologie di rete può essere basato sulla metodologia del residuo. Essa consiste nello stimare il residuo "non-spiegato" di una procedura di calcolo di una crescita standard, basata sulla usuale valutazione dell'effetto diretto sulla crescita dell'output di tutti gli incrementi nella dotazione di capitale e nella forza lavoro. Il residuo della

crescita dell'output, che è la porzione di crescita dell'output non spiegata dagli incrementi dei due fattori fondamentali, può essere attribuita a tutti i fattori di crescita nei livelli di efficienza generale, oppure ad errori nella misurazione dell'appropriato contributo del capitale e del lavoro all'aumento dell'output. Il passo successivo consiste nell'assumere che i cambiamenti dei livelli di uso dei servizi di telecomunicazione possano essere considerati come un indice affidabile della misura con la quale le nuove tecnologie sono state introdotte e dei più ampi effetti positivi sulla efficienza generale della funzione di produzione. Per questa ragione il residuo può essere spiegato tramite l'analisi dei cambiamenti nell'uso dei servizi di telecomunicazione.

Formalmente questa discussione conduce alle seguenti equazioni:

$$(1) Y = A (K^a, L^b)$$

Dove  $Y$  = prodotto dell'impresa  $i$ -esima in termini di valore aggiunto,  $k$  = capitale,  $L$  = lavoro.  $A$  = parametro di efficienza generale e  $a$ ,  $b$ , sono rispettivamente l'efficienza parziale del capitale e del lavoro.

Il differenziale totale dell'equazione (1), espresso in logaritmi, sarà:

$$(2) dY/dt = (MPK dK/dt + MPL dL/dt) + DA/dt$$

dove  $MPK$ ,  $MPL$  sono rispettivamente il prodotto marginale di capitale e lavoro .

Il residuo generato dalla stima empirica della equazione (2) può essere considerato come una variabile indipendente di  $ITS$ , l'incremento nei livelli di uso dei servizi di telecomunicazioni:

$$(3) DA/dt = f (dITS/dt)$$

Un modello di crescita della produttività può essere costruito su una specificazione della Cobb-Douglas lavorando sull'approccio della funzione di produzione tecnologica elaborata da Griliches (1979). La specificazione della Cobb-Douglas impone una elasticità di sostituzione costante tra inputs, ma come Griliches evidenzia potrebbe non esservi una differenza critica nella stima del prodotto marginale dei fattori

considerati (Griliches, 1986). Rispetto alla funzione di produzione della tecnologia le nostre ipotesi conducono ad una specificazione che concentra l'attenzione sui "servizi di telecomunicazione" come distinto fattore di produzione:

$$(4) Y = A (K^a, L^b, ITS^c)$$

dove Y = prodotto dell'impresa i-esima in termini di valore aggiunto, k = capitale, ITS servizi di telecomunicazione, L = lavoro, A = parametro di efficienza generale e a,b,c sono le efficienze parziali rispettivamente di capitale, lavoro e servizi di telecomunicazione.

Il differenziale totale dell'equazione (5), espresso già in logaritmi, é

$$(5) dY/dt = dA/dt * (MPK dK/dt + MPL dL/dt + MPITS dITS/dt)$$

dove MPK, MPL, MPITS sono rispettivamente i prodotti marginali di capitale, lavoro e servizi di telecomunicazioni .

Con questo metodo si può calcolare e stimare empiricamente un valore diretto della efficienza produttiva dei servizi di telecomunicazioni, misurato dalla loro produttività marginale.

### 3.3. Le stime econometriche

L'equazione (1) è stata specificata a fini statistici come segue:

$$(6) DY/dt(1988 - 1985) = a + b dK/dt(1988-1985) + c dL/dt (1988 - 1985)$$

dove Y è misurato in termini di logaritmo naturale della crescita del valore aggiunto negli anni 1985-88 per i 30 settori disponibili; dK/dt è misurato in termini di logaritmo naturale degli investimenti negli anni 1985-86-87; dL/dt è misurato in termini di logaritmo naturale della crescita assoluta nei costi totali di lavoro tra il 1985 e il 1988.

La stima econometrica dell'equazione (6), fornisce risultati soddisfacenti:

$$(6.1) DY/dt(1988-1985) = 3,945 + 0.593 dK/dt(1988-1985) +$$

$$0.116 \text{ dL}/\text{dt} (1988 - 1985) \quad (7.479)$$

$$(3.389)$$

$$R^2 = 0,765$$

$$F = 47,162$$

La distribuzione dei residui tra i settori, ottenuti a partire dallo scarto tra i valori stimati dall'equazione (6.1) e i valori reali, può ora essere considerata come una proxy per la distribuzione della porzione della crescita di un output non calcolato correttamente dai due fattori di produzione: per questa ragione l'indice del "residuo non spiegato", può essere considerato anche come il risultato dell'incremento dell'efficienza generale del processo di produzione che ha avuto luogo negli anni 1985-88. Come abbiamo già anticipato ipotizziamo che l'incremento dei livelli di utilizzo dei servizi di telecomunicazioni possa essere considerato ora come un indicatore affidabile dei più generali livelli di adozione di nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione e di innovazioni complementari e interrelate nell'organizzazione e nei processi di produzione. Per questa ragione abbiamo specificato la seguente equazione di regressione:

$$(7) R = a + b \text{ dCOM}/\text{dt} (1985-1988)$$

dove R sono i residui della stima della funzione di produzione della equazione (6) e  $\text{dCOM}/\text{dt} (1985-1988)$  misura in logaritmo naturale la crescita assoluta dei livelli di uso dei servizi di telecomunicazione negli anni considerati e nei 30 settori.

I risultati della stima della equazione (7) sono di nuovo molto soddisfacenti:

$$(7.1) R = - 1,39 + 0,128 \text{ dCOM}/\text{dt} (1985-1988)$$

$$(2,196)$$

$$R^2 = 0,147$$

$$F = 4,832$$

Sulla base di questi risultati possiamo affermare che una porzione significativa dei residui è fortemente associata agli incrementi dei livelli di uso di servizi di comunicazioni negli anni considerati. Una più diretta valutazione della relazione "causale" tra l'incremento dei livelli assoluti di uso dei servizi di comunicazione e la crescita dei livelli di output è fornita dalle stime econometriche della "funzione di produzione tecnologica".

Ora  $dCOM/dt(1985-1988)$  entra direttamente nella equazione (6) così che abbiamo:

$$(8) \quad DY/dt(1988-85) = a + b (dK/dt(1988-85)) + c (dL/dt(1988-85)) + d (dCOM/dt(1988-85)) + e$$

dove tutte le variabili sono specificate come nelle precedenti equazioni.

La stima econometrica dà ancora una volta risultati molto soddisfacenti:

$$(8.1) \quad DY/dt(1988-85) = 3,153 + 0,55 (dK/dt(1988-85)) + (6,805) \\ + 0,100 (dL/dt(1988-85)) + 0,151 (dCOM/dt(1988-85)) \\ (3,205) \quad (2,265)$$

$$R^2 = 0,818$$

$$F = 39,928$$

La varianza totale spiegata raggiunge, in termini di R quadro adattato i livelli 0.8. Tutte le variabili sono statisticamente significative in termini di t di Student e confermano che le relazioni causali postulate sono attendibili.

Più specificamente appare un importante risultato quando ci concentriamo sul valore stimato dell'elasticità della crescita dell'output rispetto all'incremento nei livelli di utilizzo delle comunicazioni. Il valore dei parametri stimati è infatti 0.151 ed è significativo allo 0.968%. Inoltre il valore del parametro stimato, e quindi i valori della produttività

marginale e dell'elasticità dell'output del fattore produttivo comunicazione, sono molto superiori alla quota delle comunicazioni sul costo. Secondo la teoria economica la produttività marginale e la quota sui costi totali di ciascun fattore produttivo dovrebbero, come è noto, coincidere quando si produce una divaricazione, specie se di queste dimensioni, tra i due valori si ha ragione di ritenere che si sia in presenza di una significativa innovazione che consente di usare un fattore produttivo in modo particolarmente efficiente. La domanda di questo fattore dovrebbe allora espandersi rapidamente.

In sintesi questi risultati confermano, in primo luogo, che l'incremento nell'uso dei servizi di telecomunicazione è fortemente associato alla crescita dell'output, espresso in termini di valore aggiunto, sotto il controllo del tasso di crescita dei due fattori di produzione primari, e in secondo luogo, dimostrano, ed è questo l'aspetto più rilevante, che in quanto la produttività marginale dei servizi di comunicazione come input strategico intermedio, è molto elevata e largamente superiore alla quota sui costi, la sua domanda da parte delle imprese dovrebbe aumentare sensibilmente.





## Considerazioni finali

Le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione possono essere considerate come un nuovo sistema tecnologico costituito da un complesso gruppo di innovazioni radicali. Esso consiste in una varietà di applicazioni di procedure di elaborazione dell'informazione basate sull'uso del computer. Le telecomunicazioni costituiscono una componente essenziale di questo sistema tecnologico. Le nuove utilizzazioni dei servizi di telecomunicazioni sono fortemente associate all'introduzione e alla diffusione di nuove tecnologie informative e di comunicazione. La possibilità di usi innovativi delle tecnologie dell'informazione sono infatti sempre più associate alla sistematica messa in rete dei computer attraverso sistemi di comunicazione.

Nel tentativo di interpretare in modo generale i risultati delle nostre verifiche empiriche ci sembra appropriato ricordare la nozione Schumpeteriana di innovazione. La nozione originaria di innovazione introdotta da Schumpeter include infatti l'introduzione di nuovi processi così come l'uso di nuovi input intermedi, nuove forme di organizzazione e l'entrata su nuovi mercati. La nozione di innovazione tecnologica comunemente usata nell'economia del cambiamento tecnologico, della crescita e della concorrenza industriale si occupa principalmente delle innovazioni di prodotto e assai meno sulle altre quattro forme di innovazione individuate da Schumpeter. Infatti l'uso di nuovi beni intermedi associato all'adozione di nuovi beni capitali che incorporino innovazioni tecnologiche nel processo di produzione di una data impresa è essa stessa una importante innovazione, e la stessa considerazione vale

anche per la scelta di nuovi input intermedi e specialmente per una nuova organizzazione strutturale. La nozione schumpeteriana di innovazione è particolarmente rilevante quando viene applicata all'introduzione di nuove tecnologie radicali e complesse, come nuove tecnologie dell'informazione.

In questo contesto ci sembra importante sottolineare il carattere di rete delle nuove tecnologie dell'informazione. Gli effetti sulla produttività dell'adozione di nuove tecnologie dell'informazione possono diventare più evidenti quando si presta attenzione all'effettiva capacità delle imprese di affidarsi a servizi di telecomunicazione per permettere la interconnessione e la interoperabilità del sistema informativo di differenti unità.

I nuovi usi dei servizi di telecomunicazione, a partire dalla metà degli anni ottanta, costituiscono un passo importante nell'evoluzione delle tecnologie delle informazione verso quello che può essere considerato un sistema tecnologico. I nuovi sistemi tecnologici emergono quando nuove tecnologie, che sono individualmente più efficaci e produttive delle loro succedanee costituiscono uno sbocco importante per ulteriori miglioramenti dei livelli di produttività quando vengono associate ad altre tecnologie e a nuove strutture organizzative, a nuove capacità e a nuovi input intermedi. L'introduzione e l'adozione di queste innovazioni complementari è essa stessa un fattore di realizzazione del sistema tecnologico e di conseguenza un fattore essenziale di crescita effettiva dei livelli di produttività. Quando si genera un nuovo sistema tecnologico può aver luogo un processo di crescita cumulativa attraverso l'introduzione di nuove innovazioni complementari in modo che i loro effetti sul livello globale di produttività siano apprezzabili solo dopo un intervallo significativo. La complementarità tra innovazioni diventa un fattore chiave per determinare i livelli globali di produttività generati dall'adozione di ciascuna innovazione tecnologica. Solo quando è disponibile una combinazione appropriata di innovazioni complementari è possibile raggiungere effetti pieni in termini di crescita di produttività. La interrelazione tra tecnologie e nuove e tecnologie incorporate negli esistenti stock di capitali e l'assetto istituzionale dell'impresa è una delle questioni principali per la determinazione degli effetti delle nuove

tecnologie dell'informazione a livello d'impresa (David, 1987; Baily e Chakrabarti, 1988).

L'associazione dei nuovi servizi di telecomunicazioni con le tecnologie dell'informazione consiste nell'uso sistematico di infrastrutture dell'informazione, concepite originariamente per convogliare messaggi vocali, come vettore di comunicazione di dati che rendono possibile la formazione di reti di computer. Il collegamento di computer in differenti collocazioni, sia all'interno della medesima organizzazione multisede sia tra organizzazioni differenti, ha generato importanti effetti positivi sulla condotta e sui rendimenti delle imprese e infine sui loro livelli totali di produttività. Per essere realizzato con successo e incorporato nel comportamento delle imprese, il networking richiede generalmente elevati requisiti in termini di standard di interrelazione e complementarità, in termini di standard di comunicazione, procedure di information processing, e adeguate strutture organizzative. Il networking conseguentemente dispiega completamente i suoi effetti solo quando l'intero insieme di cambiamenti complementari e interrelati e dell'organizzazione e della produttività sia stato effettuato.

Le implicazioni della nostra analisi sono piuttosto importanti: le diminuzioni dei prezzi dei servizi di telecomunicazioni forniti al settore delle imprese, vista la sensibilità della domanda ai livelli delle tariffe, possono indurre un forte incremento dell'ammontare totale di servizi di telecomunicazioni venduti sul mercato e utilizzati dall'impresa come input strategico di produzione. Dati gli elevati valori che caratterizzano l'elasticità dei prodotti dei servizi di telecomunicazioni, stimati nella nostra analisi empirica, una tale crescita indotta dell'output può essere rilevante.

La riduzione dei prezzi dei servizi di telecomunicazioni, diviene una questione che è rilevante non solo per il dibattito sulla "appropriata" struttura di mercato e sulla organizzazione industriale dell'industria di telecomunicazioni, ma per un insieme molto più ampio di tematiche concernenti la crescita globale dell'output e della produttività dell'intero sistema economico.

In questo contesto le attuali caratteristiche dell'organizzazione industriale e della struttura di mercato del settore delle telecomunicazioni, almeno in molti paesi europei, dove essa è basata su alti livelli di

integrazione orizzontale e verticale tra smistamento, trasmissione e distribuzione sia per le comunicazioni vocali che per quelle di dati, e monopoli statali, è lontano dall'assicurare quel prezzo minimo per i prezzi dei servizi di telecomunicazioni effettivamente praticati.

In primo luogo, anche in presenza di appropriati schemi di regolamentazione i monopoli non sono in grado di fissare prezzi di mercato che rispettino le regole standard, ovvero quelle per cui il costo marginale eguaglia il costo medio e il ricavo marginale.

In secondo luogo la mancanza di pressione concorrenziale può avere significativi effetti in termini di ritardi nel tasso di introduzione e adozione di innovazioni tecnologiche e di organizzazione nella produzione di servizi di telecomunicazione.

E in terzo luogo, nella maggior parte dei paesi europei i prezzi dei servizi di telecomunicazione forniti alle imprese, attraverso la differenziazione dei prezzi rispetto al paniere di specificazioni di prodotto riflette alti livelli di sussidiarizzazione incrociata in favore dei prezzi dei servizi di telecomunicazioni utilizzati dalle famiglie.

La fissazione dei livelli delle tariffe di telecomunicazioni è stabilita assumendo che la curva di offerta dei servizi di telecomunicazioni abbia una pendenza negativa, dovuta a economie di scala, così che le procedure standard per stabilire i prezzi non possono essere usate. Per questa ragione, per minimizzare le perdite di benessere, determinate da prezzi che sono necessariamente al di sopra dei costi marginali, le porzioni anelastiche della curva di domanda aggregata sono discriminate e i prezzi sono fissati a livelli più elevati di quelli praticati per il paniere di servizi più frequentemente usati dalle famiglie, che costituiscono la porzione più elastica della domanda aggregata per i servizi di telecomunicazione. Questa metodologia di fissazione delle tariffe telefoniche, nota come procedura Ramsey, è naturalmente all'origine di cospicui flussi di sussidio incrociato dagli utenti poco sensibili al livello delle tariffe nella determinazione dei loro livelli di consumo ovvero "anelastici" a quelli più sensibili o "elastici". Più precisamente la procedura Ramsey è all'origine di cospicui trasferimenti di reddito dalle imprese alle famiglie.

Si tratta però di capire perché alcune categorie di consumatori sono poco sensibili ed altre più attente al livello delle tariffe.

Dai risultati delle nostre indagini assumendo un'elasticità della domanda derivata dei servizi di telecomunicazione non trascurabile, si può ricavare l'ipotesi che il metodo Ramsey per la fissazione dei prezzi non sembri appropriato quando la domanda aggregata considerata è il risultato della somma della domanda derivata, come accade per la domanda di servizi di telecomunicazione espressa dalle imprese per usi produttivi, e di una domanda finale come quella espressa dalle famiglie. Gli effetti positivi della procedura Ramsey sul benessere sono criticabili quando si prendono in considerazione gli effetti indiretti dei prezzi superiori al costo medio per i servizi forniti al settore delle imprese. Un calcolo appropriato dovrebbe infatti tener conto della comparazione tra effetti diretti dei prezzi per le famiglie, inferiori al costo medio, con gli effetti indiretti in termini di costi di opportunità dell'output e delle differenze di produttività determinati dalla fissazione dei prezzi per i servizi più usati dalle imprese.

Le nostre stime suggeriscono che questi effetti indiretti possono essere molto consistenti così che il risultato netto a sua volta può essere negativo. Riflettendo sulle nostre stime empiriche si può infatti ritenere che i costi opportunità e le differenze di produttività determinati dall'applicazione della procedura Ramsey, e quindi della subsidiarizzazione incrociata, appaiono molto elevati. Secondo un'ampia evidenza empirica (Taylor, 1994) infatti l'elasticità della domanda rispetto al prezzo dei servizi di telecomunicazione, stimata in prossimità della situazione di equilibrio, a prezzi di mercato correnti è molto elevata. Si può facilmente osservare che anche minime riduzioni dei prezzi dei servizi di telecomunicazione più usati dalle imprese, come ad esempio comunicazioni di dati, servizi internazionali e più in generale tutti i servizi avanzati di lunga distanza, possono condurre a un significativo aumento nell'ammontare totale di servizi usati dalle imprese. Per questa ragione tutte le riduzioni nei prezzi dei servizi di telecomunicazioni forniti alle imprese possono indurre significativi incrementi dei livelli totali di output e di produttività per l'intero sistema economico.

Queste conclusioni possono divenire anche più rilevanti quando prendiamo in considerazione un contesto di analisi più dinamico, in cui i caratteri della transizione da un sistema tecnologico ad uno nuovo sono propriamente considerati. L'adozione di nuove tecnologie

dell'informazione e della telecomunicazione è lontana dai livelli di saturazione. Il processo di diffusione di nuove tecnologie dell'informazione e della telecomunicazione infatti sembra ancora in corso e ciò vale ancora di più per le nuove tecnologie di rete basate sulla accresciuta complementarità tra informatica e telecomunicazioni. Inoltre la loro diffusione è ritardata da una serie di fattori, tra i quali i prezzi per i servizi complementari, come le telecomunicazioni, che non sono in nessun caso trascurabili. Per questa ragione l'emergenza di un tale sistema tecnologico è un processo lungo che richiede tempo e una molteplicità di azioni e di sforzi complementari.

Tutte le riduzioni dei prezzi per i servizi di telecomunicazioni forniti al settore commerciale possono generare anche aumenti decisivi nei livelli di uso effettivo dei servizi di telecomunicazione piuttosto di quelli attesi sulla base del valore dell'elasticità della domanda rispetto al prezzo. I loro effetti indiretti sull'adozione di tecnologie dell'informazione e della comunicazione dovrebbero essere tenuti in considerazione.

Le riduzioni nelle tariffe dei servizi di telecomunicazione forniti alle imprese hanno infatti un effetto diretto sui costi variabili di tutto il sistema tecnologico caratterizzato da nuove tecnologie dell'informazione e della telecomunicazione, così come influenzano direttamente la profittabilità dell'adozione e accelerano il loro tasso di diffusione.

Se è vero che la nozione di modernizzazione è rilevante specialmente quando si analizzano le relazioni tra crescita della produttività e introduzione di nuove tecnologie complesse che fanno parte di un più ampio sistema tecnologico emergente riguardante sia la produzione che l'organizzazione si può sostenere che gli effetti positivi delle nuove tecnologie dell'informazione sull'efficienza e quindi su reddito e occupazione sono ancora largamente inutilizzati e che il loro risultato si manifesterà appieno solo quando la diffusione del nuovo sistema tecnologico raggiungerà elevati livelli di penetrazione nell'universo dei potenziali adottatori e una piena maturità di implementazione organizzativa.

I risultati delle nostre indagini sembrano indicare che l'effettiva adozione e implementazione di nuove tecnologie dell'informazione e dei cambiamenti, relativi e complementari, nell'organizzazione delle imprese

e nell'architettura del processo di produzione sia all'interno delle imprese e degli impianti, sia tra imprese e impianti, come misurata dalla intensità dell'utilizzo dei servizi di telecomunicazioni, possono avere determinanti effetti positivi sulla produttività e sulla crescita dell'output.

Più in generale, i nostri risultati suggerirebbero che dovrebbe essere prestata maggiore attenzione alla politica industriale mirata all'aumento nei tassi di diffusione delle componenti dell'emergente sistema tecnologico dell'informazione e delle comunicazioni. Una tale politica orientata alla diffusione potrebbe essere basata su:

- una politica nazionale della concorrenza nelle industrie dei servizi delle telecomunicazioni, così come nelle industrie high-tech che forniscono hardware e software per l'informazione e la comunicazione, che assicuri la rapida riduzione degli extraprofitti nei mercati che forniscono al sistema economico beni capitali che richiedono informazione e comunicazione e prodotti intermedi;
- una politica nazionale, ma anche regionale, delle infrastrutture che permetta di accelerare l'accesso delle componenti meno dinamiche della struttura industriale a reti che forniscono servizi di informazione e comunicazione con bassi costi medi. Le grandi imprese possono organizzarsi in reti avanzate, ma questo non è possibile per le piccole imprese per le quali i costi non recuperabili delle reti dedicate sono insostenibili;
- una politica nazionale per la diffusione di standard specializzati nelle comunicazioni industriali che permettano di generalizzare per l'intera industria i vantaggi di una accresciuta divisione del lavoro tra imprese e una tempestiva coordinazione tra processi di produzione e distribuzione;
- una politica regionale di sostegno degli investimenti soprattutto nelle industrie "mature" e nelle piccole imprese, assicurando che questi investimenti "incorporino" nuove parti di capitale dell'informazione;
- una politica regionale di formazione che sia in grado di fornire ai mercati consistenti livelli di manodopera qualificata che renda più veloce l'adozione all'interno delle piccole e medie imprese specialmente nelle regioni arretrate e nelle industrie tradizionali.





## Riferimenti bibliografici

Allen T.J., Scott Morton M.S. (eds.), *Information Technology and the Corporation of the 90s*. Oxford: Oxford University Press, 1994.

Antonelli C., *L'attività innovativa in un distretto tecnologico*. Torino: Fondazione Agnelli, 1986.

Antonelli C. (ed.), *New Information Technology and Industrial Change*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1988.

Antonelli C. (ed.), *The Economics of Information Networks*. Amsterdam: Elsevier, 1992.

Antonelli C., *The Economics of Localized Technological Change and Industrial Dynamics*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1995.

Antonelli C., *The Diffusion of New Information Technology and Productivity Growth*. In: "Journal of Evolutionary Economics", 1995, n. 5, pp.1-17.

Baily M.N., Chakrabarti A., *Innovation and Productivity Crisis*. Washington: Brookings Institution, 1988.

Beniger J.R., *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society*. Cambridge: Harvard University Press, 1986.

Berndt E., Fuss M., Productivity Measurements with Adjustments for Variations in Capacity Utilization and Other Forms of Temporary Equilibrium. In: "Journal of Econometrics" 1986 (33).

Bresnahan T.F., Measuring the Spillover from Technical Advance: Mainframe Computers in Financial Services. In: "American Economic Review", 1986, n. 76.

Chandler A.D., Scale and Scope. The Dynamics of Industrial Capitalism. Cambridge: Harvard University Press, 1992.

David P.A., Clio and the economics of QWERTY. In: "American Economic Review", May 1985.

David P.A., Some New Standards for the Economics of Standardization in the Information Age. In: Economic Policy and Technological Performance. / Dasgupta P., Stoneman P. (eds), Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

Freeman C., The Economics of Industrial Innovation. 2nd edition. London: Francis Pinter, 1982.

Griliches Z., Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. In: "Bell Journal of Economics", 1979, n. 10.

Griliches Z., Productivity R&D and the Basic Research at the Firm Level in the 1970s. In: "American Economic Review", 1986, n. 76.

Griliches Z., Technology education and productivity. Oxford, 1988.

Hirschman A.N., The Strategy of Economic Development. New Haven: Yale University Press, 1958.

Istat, Tavola economica intersettoriale 1985 a prezzi di mercato. Roma, 1988(a) e anni seguenti.

Istat, Fatturato prodotto lordo investimenti delle imprese industriali del commercio dei trasporti e comunicazioni e di alcuni tipi di servizi. Roma: Istat, 1988 e anni seguenti. (Collana d'informazione anno 1988(b); n.26).

Katz M.L., Shapiro C., Network Externalities Competition and Compatibility. In: "American Economic Review", June 1985.

Loveman G.W., An Assessment of the Productivity Impact of Information Technology. In: Information Technology and the Corporation of the 90s./ Allen T.J., Scott Morton S. (eds.). Oxford: Oxford University Press, 1994.

Lundvall B.A., Product Innovation and User-producer Interaction. Aalborg, 1985.

Porter M.E., Il vantaggio competitivo delle nazioni. Milano: Mondadori, 1991.

Romer P.M., Increasing Returns and Long Run Growth. In: "Journal of Political Economy", October 1986.

Scherer F.M., Innovation and Growth. Schumpeterian Perspectives. Cambridge: MIT Press, 1986.

Scott Morton M.S. (ed.), The Corporation of the 1990s. Oxford: Oxford University Press, 1991.

Soete L., The Newly Emerging Information Technology Sector. In: Technological Change and Full Employment./Freeman C., Soete L. (eds), Oxford: Basil Blackwell, 1987.

Sylos Labini P., The Forces of Economic Growth and Decline. Cambridge: MIT Press, 1985.

Taylor L.D., Telecommunication, demand in theory and practice. Dordrecht and Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994.

Teece D., Profiting from Technological Innovation. In: "Research Policy", December 1986.

Von Hippel E., The Sources of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 1988.

Young A., Increasing Returns and Economic Progress. In: "Economic Journal", December 1928.

(questionario mancante)