

CRENOS
CENTRO RICERCHE
ECONOMICHE NORD SUD
Università di Cagliari
Università di Sassari

**LE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLA
COMUNICAZIONE NELLE PICCOLE IMPRESE
DEI SETTORI MATURI**

Antonio Sassu

Sergio Lodde

WORKING PAPERS



2004/10

Antonio Sassu
Università di Cagliari, CRENoS

Sergio Lodde
Università di Cagliari, CRENoS

**LE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLA
COMUNICAZIONE NELLE PICCOLE IMPRESE DEI
SETTORI MATURI**

Abstract

La diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione ha determinato profondi cambiamenti nelle economie industrializzate sintetizzati nel concetto di New economy. Le determinanti dell'adozione e gli effetti di queste tecnologie sono stati ampiamente studiati per quanto riguarda le grandi imprese ma assai meno per le piccole. Il lavoro si propone di fornire evidenza empirica sulla diffusione e sulle modalità e i livelli d'uso nelle piccole imprese italiane dei settori maturi. Dall'analisi emerge che le tecnologie più semplici e di minor costo fanno ormai parte della dotazione di quasi tutte le piccole imprese indipendentemente dalla dimensione ma stentano ancora a diffondersi quelle più complesse e le modalità d'uso high end. L'analisi econometrica mostra che la diffusione è influenzata oltreché dalla dimensione anche dai livelli di istruzione della forza lavoro, dalla pressione competitiva dei mercati e dall'inserimento in reti di relazioni con altre imprese.

Settembre 2004

Introduzione

La diffusione delle tecnologie dell'informazione e, soprattutto, della comunicazione ha avuto negli anni recenti una forte accelerazione che, a giudizio di molti analisti, è all'origine di profondi mutamenti nelle economie industrializzate. La riduzione dei prezzi ha stimolato massicci investimenti in hardware e software informatico ma, soprattutto, ha accresciuto considerevolmente le possibilità di comunicazione fra le imprese e fra queste ultime e il mercato. Lo sviluppo di reti di imprese sempre più articolate ed efficienti è stato reso possibile anche dalla diffusione delle tecnologie telematiche di rete (intranet, extranet, EDI, internet ecc.). In particolare la diffusione di Internet ha aperto nuove opportunità per le piccole imprese contribuendo ad attenuare il divario che le separava dalle grandi. In passato gli alti costi delle reti private ne limitavano l'accesso. Internet ha sostanzialmente modificato questa situazione aprendo nuove opportunità nello scambio di informazioni e nel commercio elettronico anche alle piccole imprese. Queste trasformazioni hanno stimolato lo sviluppo di una vasta letteratura teorica ed empirica che ha concentrato la propria attenzione sia sui fattori determinanti le scelte di adozione delle imprese che sugli effetti prodotti da queste tecnologie sulla produttività e l'organizzazione delle imprese stesse e, più in generale, sull'economia nel suo complesso. Tale letteratura ha rivolto la propria attenzione prevalentemente alle grandi imprese e, benché non manchino studi dedicati specificamente alle piccole imprese, non sono stati ancora sufficientemente esplorati i motivi per cui, nonostante le opportunità offerte in particolare dalle tecnologie della comunicazione, la diffusione fra le imprese minori è ancora limitata, e il livello di utilizzo rimane ben al di sotto di quello potenziale.

Il presente lavoro focalizza la propria attenzione sulle piccole imprese dei settori maturi e si propone di fornire evidenza empirica sulla diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) e sulle loro modalità d'uso mediante un'indagine condotta su un campione di piccole imprese italiane appartenenti ai settori alimentare, tessile e del mobilio. L'attenzione è concentrata soprattutto sulle tecnologie della comunicazione che negli ultimi anni hanno cominciato ad assumere una rilevanza crescente.

Il lavoro si articola in nove sezioni. Nella prima viene presentata una

breve analisi della letteratura. La seconda descrive la metodologia di analisi e le caratteristiche del campione esaminato. La terza analizza la diffusione delle TIC fra le imprese del campione. Nella quarta vengono presi in esame i principali fattori che ne hanno influenzato l'adozione. La quinta esamina le modalità d'uso. Nella sesta vengono analizzati gli obiettivi e le modalità della presenza in rete attraverso un esame delle caratteristiche dei siti web allestiti. La settima è dedicata agli effetti prodotti dalle TIC sull'organizzazione delle imprese. L'ottava presenta i risultati di un'analisi econometrica dei fattori che influenzano l'adozione, l'intensità d'uso e la propensione ad effettuare transazioni on line. Il lavoro si conclude con alcune considerazioni finali.

1. Piccole imprese e TIC: breve analisi della letteratura

La diffusione delle tecnologie dell'informazione e comunicazione fra le piccole imprese è stata oggetto di numerosi studi empirici negli anni recenti (Blackburn e McLure, 1998; Fuller e Southern 1999; Brock e Kai-Uwe, 2000; Southern e Tilley 2000; Scally, Stansfield e Grant 2001; Lucchetti e Sterlacchini 2002). Tali studi hanno focalizzato la propria attenzione sull'adozione delle tecnologie di rete e, in particolare, quelle relative alla rete Internet. Ciò si deve al fatto che, a differenza di quelle informatiche (uso del PC, introduzione di macchine a controllo numerico etc.), la diffusione di queste tecnologie ha registrato una notevole accelerazione nella seconda metà degli anni novanta e, soprattutto negli ultimi due, tre anni.

La diffusione delle TIC nel tessuto produttivo rientra fra le priorità individuate per il prossimo decennio dall'Unione Europea a Lisbona nel 2000. In questo quadro alle piccole e medie imprese viene assegnato un ruolo fondamentale dal momento che esse rappresentano più del 99% del totale delle imprese nella maggior parte degli stati membri. Coerentemente con tali obiettivi, nell'ambito del programma "E-Europe Go Digital", sono stati redatti alcuni rapporti che analizzano il grado di diffusione delle TIC fra le piccole e medie imprese, il loro livello di utilizzo e le principali difficoltà che ne ostacolano l'adozione¹. Da tali analisi emerge che, quantunque le piccole e medie imprese manifestino un evidente ritardo rispetto alle grandi, le TIC

¹ Commissione delle Comunità Europee (2001), E-Business Policy Group (2002), Commissione delle Comunità Europee (2002), E-Business W@tch (2003).

hanno comunque raggiunto un grado di diffusione abbastanza elevato almeno per le tecnologie più semplici come la posta elettronica o l'accesso a internet².

Ciò non deve tuttavia trarre in inganno. L'uso delle TIC nelle piccole e medie imprese è, nella maggior parte dei casi, minimale. Spesso è limitato a funzioni di tipo amministrativo e contabile, laddove nelle grandi imprese è frequente la funzione di coordinamento e comunicazione fra diverse unità. La tipologia d'uso di queste tecnologie riveste particolare importanza poiché la stessa tecnologia può essere utilizzata con modalità molto diverse. Un sito sulla rete internet può avere, per esempio, funzioni molto differenziate, che vanno dalla semplice affermazione della presenza dell'impresa sulla rete fino allo scambio di informazioni fra imprese e alla realizzazione di transazioni commerciali on line. In questo contesto l'analisi della diffusione basata su dati relativi all'utilizzo o meno delle tecnologie in questione può condurre a risultati molto fuorvianti circa l'effettivo impatto delle TIC sull'organizzazione e la performance delle imprese che le hanno adottate³.

Southern e Tilley (2000) definiscono una tassonomia delle piccole imprese utilizzatrici delle TIC che individua tre tipologie di utilizzo:

- utilizzatori di basso livello: in questo gruppo rientrano le piccole imprese che non fanno alcun uso delle TIC o che utilizzano semplicemente un PC destinato quasi esclusivamente a funzioni amministrative e contabili. E' assente qualunque integrazione delle tecnologie informatiche e telematiche nel processo produttivo o nelle attività distributive e di commercializzazione;
- utilizzatori di medio livello: le imprese appartenenti a questa tipologia si caratterizzano per la presenza di maggiori competenze informatiche al proprio interno. Destinano alle TIC specifiche risorse e manifestano una certa tendenza a far parte di sistemi informativi a rete. Le tecnologie

² In base al survey condotto dall'Eurostat (Commissione delle Comunità Europee, 2002) la quota di piccole imprese europee che fanno uso, sia pur minimo, delle TIC superava il 90% nel 2001 mentre la diffusione dell'accesso a internet, pur differenziata fra gli stati membri, si collocava in media intorno all'85%.

³ Anche dati sulla spesa per le TIC possono essere fuorvianti. Martin e Matlay (2001) mostrano per esempio che il balzo in avanti della spesa per le TIC in Gran Bretagna nel 1999 fu dovuto fondamentalmente all'adeguamento reso necessario dalla fine del millennio.

informatiche sono integrate nei processi produttivi (presenza di macchine a controllo numerico) mentre alcune tecnologie telematiche come l'e-mail e l'accesso ad Internet sono utilizzate, sia pure in modo generico;

- utilizzatori di alto livello: in questo gruppo si evidenziano segni di una più sofisticata comprensione delle possibilità d'uso e delle opportunità offerte dalle TIC. Le tecnologie informatiche sono maggiormente integrate nei processi produttivi spesso in gran parte automatizzati. Le comunicazioni digitali tendono a sostituire quelle analogiche e sono molto diffuse forme di trasferimento dati (EDI), reti di comunicazione interne e esterne (intranet e extranet). La presenza su Internet con un proprio sito è molto frequente e si pone obiettivi più ambiziosi rispetto alla pura presentazione dell'azienda come lo sviluppo di forme di commercializzazione on line. In particolare il management di queste imprese ha una migliore consapevolezza delle potenzialità delle TIC e dei loro effetti sull'organizzazione e l'efficienza produttiva.

I ritardi nell'adozione e, soprattutto, le differenze nelle modalità d'uso fra piccole e grandi imprese sono stati al centro dell'attenzione nella letteratura sulla diffusione delle TIC, in considerazione dell'importanza attribuita alla variabile dimensione dagli studi teorici sulla diffusione delle innovazioni.

Nella maggior parte delle ricerche empiriche effettuate le piccole imprese mostrano una minore propensione a introdurre tecnologie dell'informazione e della comunicazione rispetto alle grandi imprese. Normalmente le prime hanno strutture organizzative assai meno complesse e, conseguentemente, minori esigenze di comunicazione e diffusione delle informazioni al proprio interno.

Secondo il rapporto redatto dall'E-Business Policy Group (2002) le difficoltà incontrate dalle piccole e medie imprese nell'adozione delle TIC possono essere così sintetizzate.

- L'introduzione e la gestione delle TIC comportano per le piccole imprese costi fissi che pesano sui costi complessivi in misura maggiore rispetto alle grandi imprese. Tali costi includono la realizzazione e il mantenimento di siti internet, l'introduzione di forme di commercio elettronico, l'inclusione nei motori di ricerca, l'implementazione e

- integrazione di applicazioni back office;
- le incertezze e i rischi connessi soprattutto al commercio elettronico possono indurre le piccole imprese ad assumere un atteggiamento attendista;
 - le piccole imprese hanno maggiori difficoltà a creare al proprio interno le competenze richieste per un uso *high end* delle TIC, e sono pertanto costrette a ricorrere a competenze esterne che comportano un aggravio nei costi;
 - i mercati delle piccole imprese sono spesso di nicchia, ristretti ad un ambito locale o regionale e a certe fasi della catena del valore. L'ingresso nei mercati globali può creare aspettative che non si sentono in grado di soddisfare a causa delle limitate capacità logistiche e, talvolta, per problemi di comunicazione linguistica;
 - l'introduzione delle tecnologie telematiche crea problemi di integrazione con i sistemi informatici adottati in precedenza e richiede spesso un loro aggiornamento che comporta ulteriori costi;
 - in molti casi la riluttanza ad introdurre le nuove tecnologie deriva dalla diffusa convinzione che il commercio elettronico, in particolare, sia scarsamente applicabile ai propri prodotti e servizi e dalla conseguente mancata percezione dei potenziali benefici.

Windrum, de Berranger e Meldrum (2003) analizzando la diffusione delle tecnologie legate a Internet evidenziano il ruolo di variabili come la mancanza di competenze specifiche e la scarsità di mezzi finanziari, e confermano che un importante ostacolo alla diffusione è l'incertezza sulle reali opportunità offerte dalle nuove tecnologie.

In una rassegna sui principali risultati empirici relativi alla diffusione delle TIC Brock e Kai-Uwe (2000) individuano nei seguenti i fattori che influenzano l'adozione di queste tecnologie nelle piccole e medie imprese:

- dimensione dell'impresa: le piccole imprese mostrano tassi di adozione inferiori rispetto alle grandi;
- età dell'impresa: le imprese più giovani, a parità di altri fattori, dimostrano una maggiore propensione ad introdurre le TIC;
- settore di appartenenza: una maggiore diffusione si riscontra nei settori del commercio all'ingrosso e al minuto;
- precedenti esperienze d'uso delle TIC: le imprese che hanno introdotto

precedentemente tecnologie informatiche mostrano una maggiore propensione ad adottare le tecnologie di rete.

A conclusioni parzialmente diverse giungono Lucchetti e Sterlacchini (2002) esaminando un campione di piccole e medie imprese italiane. I due autori introducono una distinzione fra TIC di uso generale, integrate nella produzione e orientate al mercato. Alla prima categoria appartengono la posta elettronica e l'accesso ad Internet. Queste tecnologie appaiono molto diffuse e i tassi di adozione non sembrano dipendere dalla dimensione dell'impresa. Usando un indicatore di adozione più complesso come la quota di addetti che utilizza le TIC emerge un'influenza positiva dei livelli di istruzione.

Il secondo gruppo comprende tecnologie come LAN, EDI e intranet, collegate ai processi produttivi interni all'impresa o basate su rapporti di interdipendenza con altre imprese. Il grado di adozione di queste tecnologie risulta correlato con la precedente diffusione di tecnologie CAD-CAM, il grado di istruzione degli addetti e l'esistenza di rapporti di subfornitura con altre imprese.

Infine l'ultimo gruppo include le TIC strettamente connesse a Internet vale a dire la presenza sulla rete con un proprio sito o attraverso un portale e il commercio elettronico. Dall'analisi emerge che i siti Internet hanno soprattutto l'obiettivo di migliorare l'immagine dell'azienda o di presentare informazioni sui prodotti mentre il vero e proprio commercio elettronico è ancora molto raro. Anche in questo caso la dimensione non influenza significativamente il tasso di adozione mentre appaiono rilevanti l'esportazione su mercati esterni, la presenza di filiali su tali mercati, e il livello di istruzione degli addetti.

2. Metodologia e caratteristiche del campione

L'indagine è stata condotta somministrando un questionario tramite posta elettronica e via fax a un campione di due mila piccole e medie imprese di dimensione non superiore a 250 addetti appartenenti a tre settori: alimentare, tessile e mobilio. La somministrazione del questionario è stata seguita da contatti telefonici e via fax nei casi di risposte dubbie o incomplete. La rilevazione è stata effettuata nel periodo novembre 2003-

febbraio 2004. Oltre a raccogliere informazioni sulle caratteristiche generali delle imprese oggetto dell'indagine, il questionario contiene domande relative all'adozione e alle modalità d'uso delle tecnologie informatiche e telematiche, ai fattori che ne hanno influenzato l'adozione e all'impatto sull'organizzazione e sull'attività delle aziende. Al questionario hanno risposto 279 imprese la cui distribuzione per settore di appartenenza è riportata nella tavola 1⁴.

La composizione del campione per dimensione è caratterizzata da una netta prevalenza di microimprese e piccole imprese fino a 50 addetti che rappresentano il 92,1% del totale. Tale distribuzione non rispecchia peraltro quella dell'universo delle piccole imprese manifatturiere in Italia, l'incidenza delle imprese della classe 11-50 addetti è infatti molto maggiore nel campione considerato. Ciò spiega anche la elevata dimensione media (24,1 addetti).

La struttura organizzativa è abbastanza semplice nella classe dimensionale più piccola, in cui il 28,8% delle imprese non destina personale specifico alla sezione marketing e vendite, e via via più articolata al crescere della dimensione⁵. 69 imprese (24,9%) sono costituite da più di una unità locale e 25 di esse (9,0%) fanno parte di un gruppo industriale più ampio. In pochi casi (3,2%) è presente una filiale estera, quantunque il mercato estero sia lo sbocco prevalente per il 12,3% delle imprese del campione.

La distribuzione geografica delle imprese del campione è caratterizzata dalla prevalenza delle imprese localizzate nelle regioni settentrionali (49,5%) e centrali (31,5%) mentre quelle meridionali appaiono meno rappresentate (19,0%).

I mercati di sbocco sono riportati nella tavola 3. Nel campione complessivamente considerato il mercato locale o regionale è lo sbocco prevalente. Tuttavia le componenti nazionale ed estera assumono un rilievo tutt'altro che marginale, in particolare nel settore tessile dove i mercati esterni

⁴ La percentuale di risposte è stata molto bassa (13,9%). Probabilmente l'attuale sovraccarico di messaggi pubblicitari e di altro tipo sulla rete Internet ha fortemente condizionato il tasso di risposta.

⁵ Per le imprese al di sopra dei 10 addetti solo nel 7,1% dei casi non è presente una sezione commerciale con personale ad hoc.

a quello regionale assorbono in media circa due terzi del fatturato. Negli altri due settori, peraltro, il mercato estero rappresenta una componente decisamente minoritaria mentre risulta abbastanza netta la tendenza a privilegiare il mercato locale.

Per ciò che concerne le caratteristiche della forza lavoro occupata la letteratura empirica sulle TIC attribuisce particolare rilevanza al capitale umano in essa incorporato come fattore determinante nell'adozione e nell'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (Lucchetti e Sterlacchini, 2002; Fabiani, Schivardi e Trento, 2003; Windrum, de Berranger e Meldrum, 2003). I livelli di istruzione degli occupati sono in linea con i valori medi riscontrabili nell'industria manifatturiera italiana nel suo complesso. Gli anni medi di istruzione nel campione considerato sono 10,5 contro 10,6 nell'industria manifatturiera nazionale, tuttavia la composizione per titolo di studio è differente. La quota di laureati e diplomati è maggiore rispetto alla media nazionale, mentre molto inferiore è quella dei lavoratori che dispongono della sola licenza elementare.

Il grado di istruzione della forza lavoro è negativamente correlato con la dimensione d'impresa⁶. Il motivo è che, all'aumentare della dimensione, cresce l'incidenza degli addetti alla produzione, mediamente meno istruiti, rispetto a quelli dei settori amministrativo e commerciale.

3. La diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione fra le imprese del campione

Negli ultimi anni la diffusione di alcune tecnologie della comunicazione, in particolare quelle legate a internet, ha registrato un notevole balzo in avanti fra le imprese manifatturiere italiane. Questo fenomeno ha riguardato non soltanto le grandi ma anche le piccole e medie imprese. Da una recente ricerca condotta dalla Banca d'Italia (Banca d'Italia 2003) emerge che la posta elettronica e il collegamento a internet sono tecnologie ormai diffuse nella quasi totalità delle imprese manifatturiere con più di 20 addetti (97%) con minime differenze relativamente alla dimensione e alla localizzazione geografica. Ciò non significa che sia stato colmato il

⁶ Il valore dell'indicatore anni medi di istruzione diminuisce infatti progressivamente da 11,2 per la classe di addetti 1-10 a 9,4 per quella oltre 50 addetti.

ritardo dell'industria italiana rispetto ad altri paesi sviluppati. La diffusione delle TIC appare infatti ancora molto differenziata a seconda delle tecnologie prese in considerazione. Le forme di comunicazione in rete più specializzate (intranet, extranet, EDI) sono ancora scarsamente diffuse e il commercio elettronico rimane limitato a un'esigua minoranza di imprese.

Il campione qui analizzato riflette tali tendenze. E' rilevabile infatti un tasso di adozione molto elevato per tecnologie ormai mature e poco costose, ma assai più basso per altre di maggiore complessità. Inoltre l'uso di tali tecnologie appare ancora molto generico e limitato ad alcune funzioni molto semplici.

Nella tavola 5 sono riportati i tassi di adozione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione fra le imprese del campione. La percentuale di imprese che dispongono di alcune tecnologie informatiche e telematiche che possiamo definire di base come PC, fax, posta elettronica e connessione a Internet, è molto elevata. Tutte le imprese dispongono di almeno un PC ma anche le altre tecnologie telematiche di base registrano una diffusione pressoché totale (intorno al 95%). La dimensione d'impresa appare quindi irrilevante nell'adozione di queste tecnologie.

I tassi di adozione risultano invece significativamente minori se si passa a tecnologie più sofisticate e complesse. La presenza su internet con un proprio sito interessa il 57,3% delle imprese del campione, decisamente minore è la quota di imprese che si sono dotate di una rete intranet (31,5%). Molto poco diffuse appaiono infine altre forme più specializzate di comunicazione e scambio di dati come extranet e EDI. Con l'eccezione della presenza in rete con un proprio sito, l'adozione di queste tecnologie è correlata positivamente con la dimensione. Disaggregando il campione in tre classi dimensionali (si veda la tavola 2) e incrociando le due variabili il chi quadro risulta significativo all'1% per intranet, extranet e EDI⁷.

In generale i dati suggeriscono che alcune tecnologie telematiche molto semplici e poco costose e che offrono vantaggi immediati e percepibili in termini di comunicazione (posta elettronica e fax), raccolta e diffusione di informazioni (internet) e consentono un utilizzo di basso profilo, fanno

⁷ Il risultato è coerente con quanto emerge dalla letteratura empirica sull'argomento (Windrum e de Berranger, 2003) ed è confermato nella successiva analisi econometrica.

ormai parte, con pochissime eccezioni, della dotazione tecnologica di base di qualunque impresa, indipendentemente dalla dimensione e dal settore di attività. Il caso della posta elettronica è emblematico da questo punto di vista. Essa ha raggiunto una diffusione pressoché totale proprio perché comporta costi e cambiamenti organizzativi molto limitati o nulli a fronte di immediati vantaggi in termini di efficienza nelle comunicazioni. Peraltro l'atteggiamento delle imprese nei confronti di tecnologie che presentano costi appena più elevati e comportano modalità d'uso più articolate e complesse⁸ appare assai più cauto e attendista. Ciò può dipendere dal fatto che queste tecnologie sono state pensate per strutture organizzative più complesse e possono essere in molti casi ridondanti rispetto alle esigenze delle piccole imprese. Tuttavia ciò che sembra mancare è, soprattutto, una visione strategica dell'investimento in TIC che induce a investire in modo incrementale soltanto laddove sono presenti benefici immediati reali o attesi.

Per ciò che concerne le tecnologie informatiche si osserva una certa diffusione di tecnologie ormai mature quali macchine a controllo numerico e CAD-CAM, mentre marginale appare l'adozione di tecnologie più avanzate come i robot o i sistemi manifatturieri flessibili e di software organizzativo di una certa complessità (ERP, MRP). In tutti questi casi emerge una chiara correlazione positiva con la dimensione d'impresa. Il motivo è che i costi di investimento sono elevati e risultano sostenibili solo se le imprese sono in grado di sfruttare economie di scala, mentre per quanto riguarda il software organizzativo l'uso si giustifica soltanto se l'impresa ha una struttura organizzativa sufficientemente articolata.

Rifacendosi alla tassonomia di Southern e Tilley (2000) è possibile individuare tre gruppi di imprese in base al mix di tecnologie adottate. Un primo gruppo di utilizzatori di basso livello è costituito dalle imprese che fanno uso soltanto di tecnologie molto semplici come PC, fax, posta elettronica e connessione a Internet. Il secondo gruppo include le imprese che hanno adottato tecnologie informatiche mature come macchine a

⁸ La posta elettronica e Internet possono essere considerate tecnologie della comunicazione di carattere generale, mentre intranet, extranet e EDI sono più specifiche. Le prime consentono il trasferimento di qualsiasi tipo di informazioni a qualunque tipo di pubblico, nel secondo caso le informazioni si rivolgono a interlocutori particolari. Soprattutto la tecnologia EDI comporta forme di scambio di informazioni più strutturate.

controllo numerico o CAD-CAM e che, oltre alla connessione, dispongono anche di un proprio sito su Internet. Infine gli utilizzatori di alto livello fanno uso di tecnologie informatiche più complesse quali robot, sistemi manifatturieri flessibili, software organizzativo (ERP, MRP) e, per quanto riguarda le tecnologie della comunicazione, effettuano scambi di dati e transazioni in rete. Come si può rilevare dalla tavola 6 il primo gruppo è nettamente dominante, mentre gli utilizzatori di alto livello rappresentano una esigua minoranza.

4. Ostacoli all'adozione delle tecnologie telematiche

Con riferimento alle tecnologie telematiche non ancora adottate è stato chiesto alle imprese di fornire le motivazioni del rinvio. Le risposte sono riportate nella tavola 7. Il motivo addotto con maggiore frequenza (24,7%) è che i rapporti con i fornitori e clienti possono essere gestiti più efficacemente attraverso contatti diretti. L'importanza attribuita a questa motivazione non sorprende. A causa del carattere prevalentemente codificato delle informazioni trasmesse, le reti telematiche si sono rivelate poco adatte a soddisfare le esigenze di comunicazione fra le piccole imprese che sono spesso tacite e basate su relazioni di tipo personale⁹. Questa risposta può essere letta anche come indicativa di un certo scetticismo sulle reali opportunità offerte dalle tecnologie telematiche che risultano ancora poco chiare, anche a causa di una inadeguata informazione (questa opzione ha raccolto il 15% delle risposte). Ciò non significa necessariamente un atteggiamento di chiusura sulla possibile adozione in futuro ma, piuttosto, una certa cautela in attesa che tali opportunità si definiscano con maggiore chiarezza.

La seconda risposta in ordine di importanza (24,0%) riguarda i costi. Mentre i costi di installazione e mantenimento di tecnologie di base come

⁹ Alcune ricerche empiriche mostrano una minore diffusione delle transazioni in rete fra le imprese dei distretti industriali (Chiarvesio e Micelli, 2001; Federcomin, 2003) o, comunque, inversamente correlata con il radicamento dell'impresa nel contesto locale (Mariotti, Piscitello e Sgobbi, 2003). Questo fatto può apparire sorprendente date le relazioni di network fra le imprese, ma si spiega con la difficoltà di gestire rapporti fiduciosi per via telematica. Sui vantaggi della comunicazione faccia a faccia si veda Storper e Venables (2003).

L'accesso a Internet e la posta elettronica sono molto bassi e accessibili anche a imprese di piccolissima dimensione, non si può dire lo stesso per quelli relativi a reti più complesse che presentano, in alcuni casi, costi di infrastrutturazione (per esempio le fibre ottiche) ma anche di personale e di riorganizzazione delle funzioni all'interno dell'azienda. È comprensibile quindi che i costi vengano percepiti come troppo elevati soprattutto in rapporto ai benefici prevedibili.

Una certa rilevanza hanno anche le motivazioni relative all'elevata complessità dei mutamenti organizzativi collegati alle nuove tecnologie (18,5%) e alla scarsa diffusione fra le imprese partner (16%). In merito al primo punto il problema è essenzialmente il fatto che l'uso di tecnologie telematiche più complesse richiede personale specializzato e, data l'attuale incertezza sui benefici, molte piccole imprese non ritengono opportuno destinare personale specifico a questi compiti. Il motivo della diffusione fra le imprese partner rivela che l'adozione (come si vedrà meglio più avanti nell'analisi del commercio elettronico) è condizionata da esternalità di rete tipicamente influenti nella diffusione delle tecnologie della comunicazione. La minore sensibilità degli intervistati per questo aspetto rispetto ad altri sembra indicare che esso rivesta un'importanza secondaria. Occorre rilevare peraltro che le risposte si riferiscono alle difficoltà percepite dalle imprese e queste ultime non sono indipendenti dal livello di utilizzo delle tecnologie. Se si isola il gruppo degli utilizzatori di alto livello il problema in questione è sentito come rilevante dal 30% degli intervistati. Ciò suggerisce che alcune difficoltà sono state ritenute meno rilevanti non tanto perché siano oggettivamente tali quanto, piuttosto, perché la maggior parte delle imprese intervistate, limitandosi a un uso molto semplice delle tecnologie di rete, non si sono trovate nelle condizioni di doverle affrontare.

È inoltre significativo che alcune motivazioni ritenute molto rilevanti nella letteratura empirica sulle TIC (E-Business Policy Group, 2002; Fulantelli e Allegra, 2003; Forth e Mason, 2004; Università Carlo Cattaneo-LIUC, 2003), abbiano ricevuto scarsa attenzione da parte delle imprese intervistate. È il caso del reclutamento del personale considerato come un ostacolo rilevante solo dal 5,8% delle imprese: così come dell'integrazione

con le tecnologie già in uso (5,5%)¹⁰, della sicurezza informatica (5,8%) e della mancanza di servizi di addestramento e supporto (1,8%). Anche qui valgono le considerazioni precedenti sulla connessione fra difficoltà percepite e livello di utilizzo delle tecnologie¹¹.

5. Modalità e livelli d'uso

I dati riportati nel paragrafo precedente mostrano che alcune tecnologie telematiche di base sono ormai quasi universalmente diffuse anche nelle piccole imprese dei settori maturi. La pura e semplice adozione offre peraltro indicazioni insufficienti sull'uso effettivo da parte delle imprese. Le potenzialità delle tecnologie telematiche sono molto ampie e possono rimanere in gran parte non sfruttate se l'impresa si limita ad un utilizzo di basso profilo. La connessione ad Internet e la stessa apertura di un proprio sito possono avere un impatto molto limitato o addirittura nullo sull'attività dell'azienda se se ne fa un uso ristretto e poco frequente. E' opportuno pertanto approfondire l'analisi delle modalità d'uso mediante altri indicatori che consentano di far luce sugli effettivi livelli di utilizzo.

Un primo indicatore può essere individuato nel numero di addetti che hanno accesso a ciascuna delle tecnologie adottate e ne fanno uso all'interno dell'azienda.

Poco meno di un terzo degli addetti utilizzano in media le tecnologie della comunicazione. Il dato rivela che queste tecnologie sono divenute di uso abbastanza comune all'interno delle aziende e non sono riservate a una ristretta minoranza di addetti con particolari funzioni. Non emergono differenze apprezzabili fra le diverse tecnologie, anche quelle più complesse (intranet, extranet, EDI) vengono utilizzate da una percentuale molto simile di addetti nelle imprese che le hanno adottate. L'intensità d'uso è correlata

¹⁰ Ci si riferisce qui ai problemi di compatibilità con tecnologie specifiche adottate in passato (per esempio protocolli di connessione tipo EDI) che possono rallentare l'adozione di nuove tecnologie della comunicazione che utilizzano protocolli diversi. Si veda a questo proposito Forman (2003).

¹¹ Nel gruppo degli utilizzatori di alto livello l'opzione integrazione con le tecnologie in uso è stata scelta dal 20% delle imprese.

positivamente con la quota di addetti non produttivi. Tale risultato non sorprende in quanto i maggiori utilizzatori di queste tecnologie sono gli addetti alle attività amministrative, di marketing e alle vendite. Non emerge al contrario alcuna correlazione significativa fra intensità d'uso e addetti complessivi dell'impresa¹². Il risultato non è ovviamente generale in quanto riferito ad un campione costituito da piccole e medie imprese ma suggerisce, comunque, l'assenza di differenze significative fra queste ultime e le microimprese.

Il tipo di connessione a Internet scelta rappresenta un altro indicatore del livello d'uso. Lo sfruttamento delle potenzialità della rete richiede ormai una connessione a banda larga che comporta costi più elevati e viene quindi adottata solo se l'impresa ha sufficienti motivazioni. I vantaggi della connessione a banda larga non consistono soltanto in una maggiore velocità di accesso a internet. Il valore reale di questa tecnologia risiede nel fatto che permette alle imprese di accedere a nuovi servizi e applicazioni quali il commercio elettronico, il lavoro a distanza, comunicazioni in tempo reale tramite videoconferenza e telefoniche via internet.

Nella tavola 9 sono riportati i diversi tipi di connessione adottati. Il 52% delle imprese del campione dispone di connessioni a banda larga (ADSL e l'HDSD). La percentuale è abbastanza elevata se si considera che la diffusione del protocollo xDSL fra le imprese italiane (industria e servizi) risultava pari al 25% nel 2002 nell'indagine dell'E-Business W@atch (2003) e in quella dell'ISTAT(2004) sulle imprese industriali (i dati si riferiscono al 2003) e al 39% nell'indagine Università Carlo Cattaneo-LIUC (2003) sulle piccole imprese industriali e dei servizi (dati relativi al 2002).

Un altro importante aspetto relativo all'utilizzo delle tecnologie della comunicazione riguarda le motivazioni e modalità d'uso della rete Internet. La pubblicità dell'immagine dell'azienda è indubbiamente il principale beneficio percepito dalle imprese. La scelta di questa opzione da parte del 74,5% delle imprese può essere letta come indicativa di una prevalente incertezza circa i possibili usi della rete. Le imprese intuiscono che la nuova

¹² Suddividendo le imprese per classe di dimensione, la classe 1-10 addetti presenta i valori più alti per quanto riguarda la diffusione fra gli addetti dell'uso del PC, della posta elettronica e di Internet. Ma il dato è falsato dalla presenza di imprese mono addetto in cui, necessariamente, la percentuale di addetti utilizzatori è uguale al 100%.

tecnologia può produrre effetti positivi in termini di accesso ai mercati ma non hanno ben chiaro in quale modo ciò possa avvenire. In alcuni casi l'idea molto diffusa che tale presenza conferisca all'impresa un'immagine dinamica e innovativa è sufficiente a giustificare la scelta di essere presenti e di fornire qualche informazione sui prodotti, ma non a motivare usi più avanzati. Tuttavia questo atteggiamento non è generale. Per molte imprese (64,5%) internet è uno strumento di informazione e orientamento sui prodotti e le tecnologie vigenti nei mercati in cui operano, oppure è utile nella ricerca di fornitori (47,3%) e nello scambio di informazioni con questi ultimi (47,1%). Meno diffuso è l'utilizzo della rete per la ricerca di clienti (41,6%), il che conferma che da un numero abbastanza elevato di imprese la rete non viene ancora considerata come uno strumento di marketing ma come una forma di generica promozione dell'immagine. Poche imprese d'altro canto dichiarano di effettuare transazioni via internet (17,9%) e di offrire servizi post-vendita ai clienti (15,4%)¹³.

E' abbastanza frequente il ricorso alla rete per intrattenere rapporti con le banche (56,1%), almeno per quanto riguarda i servizi più semplici come l'accesso a informazioni sul conto corrente¹⁴. In generale Internet è vista come una fonte di informazioni da acquisire passivamente o come strumento di diffusione di informazioni per lo più generiche sull'azienda, meno frequentemente come uno strumento di scambio delle stesse e, solo marginalmente, di offerta di servizi o di raccolta attiva delle informazioni¹⁵.

Il basso profilo generalmente adottato nell'uso di internet si riflette nelle scelte relative alla formazione e assunzione di personale specializzato. L'incertezza circa i benefici derivanti dalla TIC suggerisce un atteggiamento molto cauto per quanto riguarda l'investimento in risorse umane specifiche.

¹³ L'offerta di servizi post-vendita è correlata positivamente con la dimensione d'impresa, incrociando la prima variabile con la classe di dimensione si ottiene un chi quadro significativo al 5%.

¹⁴ La frequenza riscontrata nel campione è comunque inferiore a quella rilevata dalla Banca d'Italia (2003) ma va tenuto presente che, come si osserva nella stessa indagine, l'accesso ai servizi bancari è correlato positivamente con la dimensione.

¹⁵ Si pensi all'offerta di servizi come l'assistenza sulla scelta dei prodotti, la possibilità di verificare la disponibilità del prodotto on-line, o alla creazione di un data base per la raccolta informazioni sui clienti e sulle loro abitudini di consumo ecc..

Solo il 9,7% delle imprese ha ritenuto opportuno dotarsi di personale specializzato destinato a tempo pieno alla gestione delle tecnologie della comunicazione, mentre il 16,1% dispone di personale part time (tavola 11).

La presenza di personale specializzato dipende significativamente dalla dimensione dell'impresa. Nelle imprese di maggiori dimensioni (al di sopra dei 50 addetti) è molto più frequente raggiungendo il 57,1%.

L'esigenza di personale qualificato è comunque sentita da un numero consistente di imprese. Il 44,6% di esse hanno ritenuto necessario formare in modo specifico personale esistente mentre il 48,6% considera già presenti in azienda le competenze richieste. Non è possibile definire il livello di tale formazione, è presumibile, comunque, che si tratti di personale non specialistico che già svolgeva altre funzioni e che ha ricevuto una rapida formazione al fine di svolgere, insieme ad altri, alcuni compiti telematici di livello presumibilmente medio basso¹⁶. Anche in questo caso il comportamento è differente a seconda della dimensione. Il 55,1% delle imprese con meno di 10 addetti non hanno ritenuto necessaria alcuna formazione specifica. Al contrario fra le imprese con più di 50 addetti questa scelta è stata adottata in un numero molto minore di casi (19%).

6. Caratteristiche dei siti

Quantunque l'apertura di un proprio sito riguardi solo una parte delle imprese che hanno accesso a internet la presenza in rete è ormai un fenomeno abbastanza diffuso anche tra le piccole imprese. La forma più semplice di sito consiste in una o due pagine che offrono informazioni generali sull'impresa, e su come contattarla quali l'indirizzo e-mail e il numero di telefono. In una forma appena più avanzata il sito svolge la stessa funzione di una brochure, in questo caso le informazioni sono più ampie e riguardano il catalogo i prezzi e la disponibilità dei prodotti. Spesso sono corredate da immagini e, in alcuni casi, da supporti multimediali. A un livello ancora più alto il sito consente l'apertura e chiusura di transazioni on-line e offre vari servizi ai clienti (newsletter, call center per la verifica dello stato dell'ordine, verifica della disponibilità del prodotto on-line ecc.), assumendo

¹⁶ L'ipotesi trova conferma nel fatto che solo nel 26% delle imprese è presente personale specializzato.

la funzione di un vero e proprio strumento di marketing.

La tipologia del sito dipende dagli obiettivi che l'impresa si propone. Anche in questo caso, data la varietà di soluzioni possibili, il livello di utilizzo è molto diversificato. Per un certo numero di imprese la funzione del sito si limita a garantire una certa visibilità dell'impresa e a promuoverne l'immagine. La motivazione sottostante è più la consapevolezza di dover essere presenti perché, in qualche misura, tale presenza modifica il giudizio del pubblico sulla dinamicità e innovatività dell'azienda, che il perseguimento di precisi obiettivi d'inserimento in un network o di marketing. È un modo di stare alla finestra in attesa che le opportunità offerte dalla nuova tecnologia divengano più chiare. A questi obiettivi corrispondono, a seconda del grado di motivazione dell'impresa, la prima o la seconda delle tipologie di sito individuate in precedenza.

In altri casi l'obiettivo è molto più preciso, ossia aprire nuovi canali commerciali sfruttando le potenzialità della rete sul piano dei contatti a distanza che, per le piccole imprese, risultano molto difficili. Da questo punto di vista è stato rilevato (Gillespie *et al.* 2001; Lucchetti e Sterlacchini, 2002) che la rete offre alle piccole imprese maggiori opportunità di ampliamento dei mercati proprio perché annulla o attenua gli effetti della distanza. Il sito viene allora concepito come lo strumento fondamentale del commercio elettronico e assume le caratteristiche della terza tipologia. La scelta dell'uno o dell'altro profilo può dipendere non soltanto dal grado di motivazione e dinamicità dell'impresa, ma anche da fattori oggettivi come le diverse opportunità di commercio elettronico a seconda della tipologia dei prodotti.

Date queste differenze si è ritenuto opportuno procedere a un'analisi dettagliata delle caratteristiche dei siti web allestiti dalle imprese intervistate. A causa delle difficoltà di effettuare una valutazione qualitativa delle caratteristiche in questione è stata presa in considerazione semplicemente la loro presenza o assenza assegnando un valore uno nel primo caso e zero nel secondo. Le caratteristiche sono le seguenti:

- lingua: testo esclusivamente in lingua italiana (0) o anche in altre lingue (1)
- interazione: possibilità per l'utente di interagire con l'azienda al di là del contatto via e-mail
- catalogo prodotti: presenza nel sito di un catalogo dei prodotti

- ordini via mail: possibilità per l'utente di fare ordini mediante la posta elettronica
- transazioni: possibilità di aprire e chiudere transazioni on line
- rintracciabilità: presenza nelle directory dei principali motori di ricerca (Google, Altavista, Virgilio)
- customer service: presenza di servizi ai clienti (FAQ, newsletter, informazioni su come contattare la rete di vendita)
- aggiornamento del sito: assume valore 1 se il sito è stato aggiornato negli ultimi sei mesi
- personalizzazione: personalizzazione del rapporto con il cliente (presenza di aree per clienti registrati, offerte d'acquisto mirate, extranet per clienti)
- multimedialità: presenza di supporti multimediali audio-video, show room, filmati, visite virtuali.

In un numero molto elevato di casi (90%) il sito presenta un catalogo dei prodotti che può contenere informazioni più o meno dettagliate sulle caratteristiche tecniche (molto raramente i prezzi). Molto frequenti sono anche forme di interazione e di personalizzazione del rapporto con i clienti ma, anche in questo caso, la misura in cui tali caratteristiche sono presenti è abbastanza differenziata. Spesso il tutto si limita alla presenza di semplici collegamenti ipertestuali o di una mappa del sito. Meno frequentemente le forme di personalizzazione prevedono aree riservate a clienti registrati, offerte d'acquisto mirate e altri servizi.

L'80% delle imprese aggiornano il sito con una certa frequenza (non più di sei mesi) mostrando di attribuire un'importanza non marginale alla scelta di essere presenti in rete e alle opportunità che questo fatto può dischiudere.

Meno diffusa è la scelta di rivolgersi ai mercati internazionali mediante l'uso di lingue straniere, tuttavia quasi due terzi delle imprese hanno ritenuto utile offrire questa opzione. La frequenza si riduce considerevolmente quando si passa a funzioni più complesse come le attività di *customer service*, e il commercio elettronico. Solo il 16,9% dei siti prevedono la possibilità di effettuare ordini mediante la posta elettronica e ancora minore è il numero dei casi in cui la transazione può essere chiusa on-line (4,4%). Questo problema viene esaminato più dettagliatamente nel prossimo paragrafo.

7. Il commercio elettronico

Nonostante l'ampia diffusione dell'accesso e della presenza su Internet fra le imprese del campione, il commercio elettronico interessa solo un ristretto numero di esse. Le difficoltà di crescita di quest'area dell'*e-business* rappresentano comunque un fatto generale nell'industria, non solo italiana ma anche europea. La previsione che l'aumento della presenza su internet avrebbe indotto le imprese ad utilizzarla per effettuare transazioni in rete non sembra al momento trovare conferma nei dati¹⁷.

Come già rilevato a proposito delle altre tecnologie telematiche anche le modalità di utilizzo del commercio elettronico possono essere molto differenti. Un numero maggiore o minore di fasi della transazione possono essere chiuse attraverso la rete e ogni fase presenta problemi differenti. Si passa dalle forme più semplici come la possibilità di effettuare ordini on-line, tramite posta elettronica o forme di ordinazione più strutturate, fino alla completa chiusura della transazione con il pagamento on-line. Tutto questo rende necessarie trasformazioni organizzative di un certo rilievo che riguardano la logistica, il marketing e la gestione delle vendite. In particolare i pagamenti elettronici richiedono specifici requisiti di sicurezza e confidenzialità, ciò ne spiega in parte la limitata diffusione.

Quasi un terzo delle imprese del campione (32,6%) dichiarano di effettuare transazioni in rete¹⁸. Le transazioni *B2B* sono più frequenti (24,7%) rispetto a quelle *B2C* (12,9%). Questo risultato è abbastanza consolidato nelle ricerche empiriche sulle tecnologie della comunicazione (ONS 2001, Windrum 2002, E-Business W@tch 2003). Molto basso è inoltre il numero di imprese che partecipano a un *e-market*, appena il 7,8%.

L'incidenza degli acquisti e vendite in rete sul valore degli acquisti e vendite complessivi è bassa quantunque non marginale nel caso delle vendite (11,2%).

Solo una parte di tali transazioni vengono chiuse on-line. La tavola 15 mostra quante imprese effettuano o ricevono pagamenti in rete. Il 28,9%

¹⁷ E-Business Watch (2003), Banca d'Italia (2003), Università Carlo Cattaneo-LIUC (2003).

¹⁸ Questo valore non è in contraddizione con il 17,9% riportato nella tavola 10. La discrepanza dipende dal fatto che per alcuni tipi di transazioni in particolare quelle *B2B* vengono utilizzate reti dedicate del tipo EDI o extranet.

delle imprese che effettuano transazioni in rete dichiarano di chiuderle con il pagamento elettronico, mentre per il 13,3% ciò avviene in alcuni casi ma non in tutti.

I motivi addotti dalle imprese a giustificazione della limitata diffusione del commercio elettronico sono riportati nella tavola 16. La motivazione prevalente è la difficoltà di commercializzare in rete prodotti non adatti a questo fine. Considerando i settori esaminati in questo studio questo risultato non sorprende. È significativa invece l'importanza attribuita al fatto che le imprese partner non effettuino transazioni. Quasi un quarto delle imprese hanno scelto questa opzione. La ragione va ricercata nella presenza di esternalità di rete che creano un classico circolo vizioso molto frequente nella diffusione tecnologie della comunicazione (Katz e Shapiro, 1986; Bonaccorsi e Rossi, 2003). L'influenza di tali esternalità è confermata dal fatto che le imprese che hanno rapporti di subfornitura mostrano anche una maggiore propensione ad effettuare transazioni in rete (si veda più avanti l'analisi econometrica) grazie, probabilmente, al ruolo di coordinamento svolto da un'impresa leader¹⁹.

Il 19% degli intervistati dichiarano di considerare i contatti diretti uno strumento più adatto a gestire le transazioni con le altre imprese fornitrici o clienti. Come già sottolineato in precedenza lo strumento telematico sembra non rappresentare una valida alternativa ai rapporti faccia a faccia che caratterizzano spesso le relazioni di tipo fiduciario fra le piccole imprese.

Minore rilevanza assumono invece alcuni fattori spesso enfatizzati dalla letteratura sugli ostacoli alla diffusione dell'e-commerce fra le piccole imprese (E-Business Policy Group, 2002). È il caso dell'incertezza sui contratti e, più in generale, sugli aspetti legali del commercio in rete, dei costi di mantenimento dell'e-commerce e di quelli di distribuzione del prodotto²⁰.

¹⁹ Spesso tali transazioni avvengono su reti proprietarie (EDI) implementate e gestite dall'impresa acquirente (anche in questo caso incrociando le variabili adozione di EDI o extranet con le imprese che hanno rapporti di subfornitura il cui quadro risulta significativo al 5%). Per questi stessi motivi l'opzione "l'impresa partner non effettua transazioni in rete" è stata scelta da una percentuale molto inferiore delle imprese con rapporti di subfornitura.

²⁰ Il problema della distribuzione è stato probabilmente sottovalutato dalle imprese che non effettuano transazioni in rete. Nel sottoinsieme delle imprese che hanno adottato forme di e-commerce questa opzione è stata scelta con maggiore frequenza (16,5%).

Ciò che sorprende maggiormente è il fatto che la mancanza di personale qualificato sia stata l'opzione meno scelta pur essendo considerata fra le più importanti nella letteratura empirica. Una possibile spiegazione, corroborata anche dai risultati esaminati in precedenza sulla formazione del personale, è che l'uso di basso profilo delle TIC prevalente in queste imprese non richiede una elevata qualificazione del personale addetto.

8. Effetti delle TIC

In questa sezione vengono esaminati gli effetti delle TIC sull'occupazione e sull'organizzazione aziendale.

Gli effetti della diffusione delle TIC sull'occupazione a livello macroeconomico sono tuttora controversi. L'automazione dei processi consentita dalle tecnologie digitali distrugge da un lato posti di lavoro ma dall'altro ne crea di nuovi nelle industrie produttrici e genera domanda per nuove funzioni e professionalità in quelle utilizzatrici. Secondo studi recenti (Van Ark *et al.* 2003) durante gli anni novanta nelle industrie manifatturiere, in particolare nei paesi dell'Unione Europea, ha prevalso una relazione inversa fra la crescita della produttività e quella dell'occupazione. La dinamica dell'occupazione è risultata negativa soprattutto nelle industrie che fanno un uso intensivo delle TIC. Nelle altre industrie manifatturiere l'andamento è negativo, sia pure in misura attenuata, nella prima parte degli anni novanta per tendere poi verso una sostanziale stabilità nell'ultimo quinquennio.

Alle imprese intervistate è stato chiesto se, in seguito all'adozione delle TIC, è variato il numero degli addetti. Le risposte suggeriscono che nelle piccole imprese di questi settori ha prevalso la tendenza alla stabilità riscontrata nelle industrie a basso grado di utilizzo delle TIC. Gran parte delle imprese del campione (81,6%) dichiarano che non si è verificata alcuna variazione dei livelli occupativi come effetto dell'adozione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. In un numero limitato di casi (13,7%) si è verificato un aumento e, in una quota marginale, una diminuzione dell'occupazione (4,7%). L'aumento dell'occupazione è dovuto in gran parte all'assunzione di nuovo personale qualificato destinato alla

gestione delle nuove tecnologie²¹.

Per quanto riguarda gli aspetti organizzativi il 60,7% delle imprese dichiara che l'adozione delle TIC ha determinato mutamenti organizzativi all'interno dell'azienda. Tali mutamenti riguardano soprattutto la riorganizzazione di alcune funzioni già esistenti e, in un numero minore di casi, la creazione di nuove funzioni. Minore importanza hanno avuto i mutamenti relativi al personale come la creazione di nuove figure professionali o la riqualificazione di figure esistenti. Più raramente l'introduzione di nuove funzioni ha reso necessario il ricorso all'*outsourcing*, mentre marginali sono i casi di creazione di nuove unità destinate allo svolgimento dei nuovi compiti.

Vediamo ora in quali ambiti organizzativi tali mutamenti sono stati più pronunciati a giudizio degli intervistati (tavola 19). I cambiamenti nell'organizzazione della produzione hanno interessato il maggior numero di aziende (34,2%). Tali mutamenti sono dovuti all'introduzione di tecnologie informatiche come le macchine a controllo numerico o, con frequenza molto minore, i robot e i sistemi manifatturieri flessibili. Anche l'organizzazione amministrativa appare significativamente influenzata dall'adozione delle TIC. In questo caso la semplice introduzione del PC ha avuto effetti rilevanti.

Gli effetti delle tecnologie telematiche si manifestano soprattutto negli ambiti della gestione delle vendite e dei rapporti con le banche. Come è lecito attendersi esiste un elevato grado di sovrapposizione fra le imprese che dichiarano di avere registrato mutamenti nell'organizzazione delle vendite e quelle che effettuano transazioni in rete²². Minore rilevanza viene attribuita alla promozione dei prodotti e ai rapporti con i fornitori e clienti. È interessante osservare come l'opzione 'gestione della catena di fornitura' registri la frequenza più bassa. Ciò conferma che le potenzialità delle tecnologie telematiche in quest'ambito hanno trovato finora scarsa applicazione nelle piccole imprese. Il motivo è, presumibilmente, che si tratta di applicazioni a costo elevato che richiedono competenze tecniche e

²¹ Su 37 imprese che registrano un aumento degli occupati 21 hanno assunto nuovo personale specificamente destinato alla gestione delle TIC.

²² Incrociando le due variabili si ottiene un chi² significativo.

manageriali di alto livello e possono avere un impatto molto profondo sull'organizzazione dell'impresa.

9. Analisi econometrica delle determinanti dell'innovazione

Procediamo ora a un'analisi econometrica delle determinanti dell'adozione e dell'uso delle TIC nelle imprese del campione. L'obiettivo dell'analisi è quello di verificare, sulla base delle indicazioni teoriche desumibili dalla letteratura, quali caratteristiche delle imprese abbiano avuto maggiore rilevanza nelle scelte di innovazione.

A questo scopo sono stati costruiti alcuni indicatori che misurano i livelli di adozione delle tecnologie informatiche e telematiche e l'intensità d'uso. Gli indicatori di adozione (INDINFO per le tecnologie informatiche e INDTEL per quelle telematiche) sono stati costruiti assegnando un punteggio per l'adozione di ciascuna tecnologia e sommando i punteggi così ottenuti²³. Gli indicatori d'uso si basano invece sulla diffusione fra gli addetti dell'uso del PC (USOPC) e di internet (USOINTERNET)²⁴. Infine si è cercato di verificare in particolare quali variabili abbiano influito sulla scelta di effettuare transazioni in rete (TRANSRETE)²⁵.

Tra le variabili esplicative suggerite dalla letteratura sono state prese in considerazione le seguenti: dimensione d'impresa, disponibilità di *skills* nel personale, incidenza degli impiegati, pressione competitiva esercitata dai mercati, presenza di esternalità di rete, adozione precedente di tecnologie informatiche. La dimensione d'impresa (ADDETTI) è data dal numero di addetti totali. Per tenere conto del fatto che l'uso del PC e delle tecnologie

²³ Per quanto riguarda le tecnologie informatiche il punteggio assegnato è pari a 1 per l'adozione di ciascuna tecnologia di base (PC, macchine a controllo numerico e CAD-CAM), 2 per quelle più avanzate (ERP, MRP, SMF, robot). Con riferimento a quelle telematiche sono state considerate tecnologie di base e-mail e connessione internet (punteggio 1), e avanzate intranet, extranet, EDI (punteggio 2). Data la presenza di un certo grado di arbitrarietà nella costruzione degli indicatori sono stati impiegati anche altri criteri senza significativi mutamenti dei risultati.

²⁴ La misura è data dalla percentuale di addetti che ne fanno uso.

²⁵ Transrete è una dummy che assume valore 1 per le imprese che hanno dichiarato di effettuare transazioni in rete.

telematiche è diffuso soprattutto fra gli addetti non produttivi e che l'incidenza di questi ultimi è inversamente correlata con la dimensione e stata inoltre inserita una variabile di controllo (IMPIEGATI) che misura la quota di addetti ai settori amministrativo e commerciale. La disponibilità di competenze è misurata dal numero medio di anni di istruzione degli addetti (ISTRUZIONE)²⁶. Come indicatore della pressione competitiva è stata utilizzata la quota di fatturato destinata al mercato internazionale (MERCINTER). La *proxy* utilizzata per la presenza di esternalità di rete è una dummy che assume valore 1 se l'impresa ha rapporti di subfornitura (SUBFORN). L'ipotesi è che, in questo caso, le esternalità di rete sono attenuate dal ruolo di coordinamento svolto da un'impresa leader, il segno atteso del coefficiente di questa variabile è pertanto positivo. Una funzione simile svolge la dummy relativa all'appartenenza a un gruppo industriale (GRUPIND). La precedente familiarità con le tecnologie informatiche è considerata da alcuni analisti (Brock e Kai-Uwe, 2000; Lucchetti e Sterlacchini, 2002) come un fattore che facilita l'adozione delle tecnologie telematiche. Per tenere conto di questo aspetto è stata costruita una dummy (DUMINFO) che assume valore 1 se l'impresa ha introdotto tecnologie informatiche nel corso degli anni ottanta. Sono state introdotte inoltre variabili dummy settoriali (DUMTESS, DUMALIM) e geografiche (DUMNORDSUD) nell'ipotesi che esista qualche differenza di comportamento legata al tipo di attività e alla localizzazione dell'impresa nelle regioni settentrionali o nel Mezzogiorno.

I risultati delle regressioni stimate sono riportati nella tavola 20.

Le prime due regressioni analizzano le determinanti dell'adozione delle tecnologie informatiche e telematiche rispettivamente. È stato preferito un metodo di stima logit ordinato che tiene conto del carattere ordinale della variabile dipendente. Per quanto riguarda le tecnologie informatiche (regressione 1) i risultati indicano che la dimensione dell'impresa è positivamente correlata con la propensione ad adottarle (indicatore INDINFO). Ciò conferma quanto rilevato dalla letteratura teorica ed empirica sulla diffusione di queste tecnologie e mostra che, anche all'interno

²⁶ Sono state effettuate anche alcune stime utilizzando l'incidenza dei laureati con risultati molto simili.

della classe delle piccole e medie imprese, esistono significative differenze di comportamento legate alla dimensione. Contrariamente a quanto accade nelle altre regressioni la variabile relativa alla composizione della forza lavoro fra operai e impiegati appare con un coefficiente negativo e debolmente significativo (10%).

La spiegazione è che alcune tecnologie informatiche (macchine computerizzate, CAD, SMF, robot) vengono applicate esclusivamente nell'attività produttiva, mentre gli impieghi principali di quelle telematiche riguardano l'ambito amministrativo e commerciale²⁷. Un secondo fattore che influenza positivamente l'adozione delle tecnologie informatiche è la pressione competitiva cui l'impresa è sottoposta, misurata nel nostro caso dalla quota di mercato internazionale. Anche l'esistenza di rapporti di subfornitura è associata ad un più elevato tasso di adozione. In questo caso l'effetto positivo di questa variabile non può essere spiegato con l'attenuazione delle esternalità di rete, quanto con il fatto che le imprese con rapporti di subfornitura sono inserite in una rete di rapporti che comportano maggiori vincoli in termini di efficienza tecnologica. Emerge infine qualche indicazione di una influenza positiva del grado di istruzione della forza lavoro.

La seconda regressione si riferisce all'adozione delle tecnologie telematiche. Anche in questo caso la dimensione d'impresa appare rilevante mentre non lo è se si considerano solo le tecnologie di base (posta elettronica e connessione a Internet) adottate dalla quasi totalità delle imprese del campione. Per i motivi esaminati in precedenza la quota di addetti non produttivi presenta un coefficiente con segno positivo, a parità di dimensione complessiva il tasso di adozione risulta più elevato tanto maggiore è il numero di addetti ai settori amministrativo e commerciale.

Risultano influenti anche il grado di istruzione della forza lavoro, la pressione competitiva dei mercati e l'esistenza di rapporti di subfornitura.

²⁷ La distinzione non è precisa. Per esempio il software organizzativo come l'ERP trova applicazione soprattutto nell'ambito amministrativo-gestionale ma l'adozione di queste tecnologie interessa un numero molto ristretto di imprese. Lo stesso dicasi per il PC che però non è una variabile discriminante in quanto il tasso di adozione è pari al 100%. Nella terza regressione l'intensità d'uso del PC è correlata positivamente con la quota di addetti non produttivi ma non con quelli totali.

Come spesso sottolineato in letteratura la disponibilità di competenze è un fattore determinante o, comunque, permissivo importante nell'adozione delle tecnologie telematiche. Si può osservare come l'effetto dei livelli di istruzione sia indipendente dalla quota di addetti non produttivi, in genere più istruiti di quelli produttivi²⁸. Il ruolo della pressione competitiva dei mercati è confermato, sia pure debolmente, anche nella successiva regressione (4) relativa all'intensità d'uso di Internet. Peraltro la quota di mercato internazionale sembra non avere alcuna effetto sulla scelta di adottare il commercio elettronico (regressione 5). Le imprese con rapporti di subfornitura mostrano, *ceteris paribus*, una maggiore propensione ad adottare tecnologie di rete, ciò suggerisce che la funzione di coordinamento svolta da un'impresa leader consente di attenuare gli effetti negativi delle esternalità di rete. Considerazioni simili valgono per l'appartenenza a un gruppo industriale.

Il coefficiente significativo della variabile DUMINFO indica inoltre che il tasso di adozione delle tecnologie telematiche è più elevato nelle imprese che hanno una certa familiarità con quelle informatiche per averle già adottate negli anni ottanta.

L'intensità d'uso delle tecnologie informatiche e telematiche di base (PC e Internet) non sembra invece influenzata dalla dimensione. Il segno del coefficiente della variabile addetti è negativo quantunque non significativo²⁹.

Il livello d'istruzione della forza lavoro è correlato positivamente con l'intensità d'uso così come la quota di addetti non produttivi³⁰ e i rapporti di subfornitura. Emerge anche una debole evidenza di effetti positivi derivanti dalla pressione competitiva dei mercati nell'uso di Internet. Irrilevante appare invece la precedente esperienza nelle tecnologie informatiche.

²⁸ Questo risultato contrasta con le conclusioni di Lucchetti e Sterlacchini (2002) secondo i quali, controllando per i lavoratori non addetti alla produzione (che in genere hanno un livello di istruzione più alto), l'effetto positivo dell'istruzione scompare.

²⁹ Il segno negativo può essere dovuto al fatto che nelle microimprese la distribuzione delle funzioni fra il personale è assai meno precisa. Questa maggiore intercambiabilità dei ruoli può avere causato un effetto distorsivo accrescendo la quota di addetti che hanno accesso al PC e a Internet. Stimando la regressione per un subcampione che esclude le imprese con meno di 10 addetti il coefficiente muta di segno.

³⁰ Anche in questo caso le due variabili hanno effetti indipendenti.

L'ultima regressione infine mostra che l'adozione del commercio elettronico è influenzata dalle stesse variabili con l'eccezione della pressione competitiva. I rapporti di subfornitura favoriscono le transazioni in rete confermando che l'inserimento in una rete di relazioni di scambio coordinate da un'impresa leader rappresenta uno stimolo importante.

Per quanto riguarda gli aspetti settoriali i test F e rapporto di verosimiglianza sulle dummy settoriali indicano la presenza di differenze di comportamento delle imprese in base ai settori di appartenenza. La localizzazione dell'impresa non sembra avere invece alcun effetto sull'adozione e sull'uso delle tecnologie informatiche e telematiche né sulla diffusione del commercio elettronico, tuttavia la ristrettezza del campione e la scarsa presenza di imprese meridionali induce ad essere cauti sulla rilevanza generale dei risultati. Su questo aspetto l'evidenza empirica risulta infatti contraddittoria. Da un lato i risultati qui ottenuti sono coerenti con quelli dell'indagine della Banca d'Italia (2003), dalla quale non emergono particolari problemi di accesso alle nuove tecnologie per le piccole imprese meridionali. Peraltro Fabiani, Schivardi e Trento (2003) rilevano differenze negli investimenti in TIC per addetti legate alla localizzazione geografica in particolare con riferimento alle regioni del Nord-Est.

Considerazioni conclusive

I principali risultati dell'analisi svolta sono i seguenti.

Per quanto concerne la diffusione delle TIC è rilevabile un tasso di adozione molto elevato per tecnologie ormai mature come PC, Internet e posta elettronica, per le quali è ormai prossima la completa saturazione del mercato. La dimensione d'impresa appare irrilevante nella diffusione di queste tecnologie di base grazie ai bassi costi e alla facile integrabilità all'interno dell'organizzazione aziendale. I tassi di adozione risultano invece significativamente minori se si passa a tecnologie più complesse che richiedono competenze specifiche e mutamenti organizzativi di un certo rilievo. In questo caso emerge una correlazione positiva fra tassi di adozione e dimensione d'impresa per i motivi opposti a quelli precedenti. Marginale risulta in particolare la diffusione del commercio elettronico.

L'uso delle tecnologie telematiche appare ancora molto generico e

limitato ad alcune funzioni molto semplici. In molti casi la connessione a Internet e l'allestimento di un proprio sito sembrano motivati più da una generica percezione di benefici di immagine che da una visione strategica delle potenzialità in termini di miglioramento dell'efficienza delle comunicazioni. La difficoltà a percepire con chiarezza le effettive opportunità offerte dalle tecnologie telematiche e l'oggettiva incertezza sugli sviluppi dell'*e-business* inducono le imprese a investire in modo incrementale soltanto laddove sono presenti benefici immediati reali o attesi e costi sufficientemente bassi da non richiedere la destinazione di risorse specifiche soprattutto in termini di personale. In assenza di tali condizioni prevale un approccio cauto in attesa che le prospettive del mercato si definiscano in modo più chiaro. Tuttavia alcuni dati come la diffusione abbastanza elevata della connessione a banda larga e la varietà degli usi di Internet dichiarati dagli intervistati suggeriscono che le imprese sono attente agli sviluppi del settore e cresce a loro interno la consapevolezza dell'importanza di queste tecnologie.

Gli effetti delle TIC sull'occupazione e sull'organizzazione delle imprese appaiono limitati e sono dovuti soprattutto alla diffusione delle tecnologie informatiche, mentre quelle telematiche, data la scarsa diffusione di tecnologie *high end* e il basso profilo di utilizzo, non sembrano avere prodotto nella fase attuale effetti rilevanti.

L'analisi econometrica mostra che i tassi di adozione delle TIC sono correlati positivamente con la dimensione d'impresa, i livelli di istruzione della forza lavoro, la pressione competitiva del mercato e l'esistenza di rapporti di subfornitura fra le imprese. La dimensione rappresenta quindi un fattore discriminante importante non solo fra piccole e grandi imprese ma anche all'interno del sottoinsieme delle piccole e medie imprese. Ciò è vero sia per le tecnologie informatiche che per quelle telematiche *high end*.

La dimensione non sembra peraltro avere effetti significativi sull'intensità d'uso delle TIC di base che è comunque correlata positivamente con la quota di addetti non produttivi. Influenti risultano invece i livelli di istruzione e l'inserimento dell'impresa in una rete di relazioni conseguente a rapporti di subfornitura o all'appartenenza a un gruppo industriale.

L'adozione del commercio elettronico è influenzata dalle stesse variabili. In particolare le imprese con rapporti di subfornitura mostrano una

maggior propensione a effettuare transazioni in rete, probabilmente grazie alla funzione di coordinamento svolta da imprese leader.

Infine la localizzazione geografica nelle regioni settentrionali o nel Mezzogiorno non costituisce in alcun caso un fattore discriminante ma questo risultato va interpretato con molta cautela.

Riferimenti bibliografici

- Banca d'Italia (2003), Le innovazioni nel sistema dei pagamenti elettronici: luci e ombre nella diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione
- Barilli F. (1999), The ICT Market in Italy: Situation and Prospects, *Review of Economic Conditions in Italy. Vol. 0 (2). p 317-28. May-Aug. 1999*
- Blackburn R., R. McLure (1998), The Use of ICTs in Small Business Service Firms, Kingston Business School
- Bonaccorsi A., C. Rossi (2002), *The Adoption of Business to Business E-Commerce: Heterogeneity and Network Externality Effects*, LEM Working Papers Series 2002/12
- Brock J., Kai-Uwe (2000), Information and communication technology in the small firm, in Carter S. and Jones-Evans D. (eds.), *Enterprise and Small Business: Principles, Practice and Policy*, Prentice Hall
- Chiarvesio M, S. Micelli (2001), Networks without Technologies in Industrial Districts of Northeast Italy, in A. Mariussen (ed.), *Cluster Policies - Cluster Development?*, Stockholm Nordregio Report 2001:2
- Commissione delle Comunità Europee (2001), Helping SMEs to go digital, COM(2001) 136
- Commissione delle Comunità Europee (2002), E-commerce in Europe. Results of the pilot surveys carried out in 2001, Eurostat
- Commissione delle Comunità Europee (2002b), On B2B internet trading platforms: Opportunities and barriers for SMEs. A first assessment , SEC(2002) 1217
- David P.A., G. Wright (1999), General Purpose Technologies and Surges in Productivity: Historical Reflections on the Future of the ICT Revolution, *University of Oxford, Discussion Paper in Economic and Social History: 31. p 24. September 1999*

- Del Monte A. (2002), Esiste un nuovo Mezzogiorno? Alcuni protagonisti del sud nei settori dell'Information Communication Technology: STM, Tiscali, Finmatica, *L'Industria, Nuova Serie. Vol. 23 (1). p 161-90. 2002*
- E-Business Policy Group (2002), Benchmarking national and regional e-business policies for SMEs, Commission of European Communities
- E-Business W@tch (2003), The European E- Business Report, European Commission
- Fabiani S., F. Schivardi, S. Trento (2003), Quale impresa italiana investe in tecnologie digitali?, in: S. Rossi (a cura di), La nuova economia. I fatti dietro il mito, Il Mulino, Bologna
- Federcomin (2003), distretti produttivi digitali, Rapporto 2003
- Forman C. (2003), The Corporate Digital Divide: Determinants of Internet Adoption, Graduate School of Industrial Administration, Carnegie Mellon University
- Forth J., G. Mason (2004), Information and Communication Technology (ICT) Adoption and Utilisation, Skill Constraints and Firm-Level Performance: Evidence from UK Benchmarking Surveys, NIESR Discussion Paper No. 234
- Fulantelli G, M. Allegra (2003), Small company attitude towards ICT based solutions: some key-elements to improve it, *Educational Technology & Society*, 6(1)
- Fuller E.C., A. Southern (1999), Small Firms and Communication Technologies: Policy Issues and Some Words of Warning, *Environment and Planning C: Government and Policy*, 17
- Gambardella A., S. Torrisci (2001), *Nuova Industria o Nuova Economia? L'Impatto dell'Informatica sulla Produttività dei Settori Manifatturieri in Italia*, *Moneta e Credito*, February,
- Gillespie A., R. Richardson, J. Conford (2001), Regionale development in the new economy, EIB papers, 6:1, pp. 109-31

- ISTAT, (2004), L'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese
- Katz M. L., C. Shapiro, Technology Adoption in the Presence of Network Externalities, *Journal of Political Economy*, September 1986, vol. 94 n. 4, pp. 822-841
- Lucchetti R., A. Sterlacchini (2002), The adoption of ICT among SMEs: evidence from an Italian Survey, mimeo
- Mansell R. I. Schenk, E.W. Steinmueller (2000), Net Compatible: The Economic and Social Dynamics of E-Commerce, *Communications & Strategies. Vol. 0 (38). p 241-76. 2nd Quarter 2000*
- Mariotti S., L. Piscitello, F. Sgobbi (2003), *La Diffusione delle Tecnologie di Rete Presso le PMI Distrettuali Italiane: L'Impatto delle Caratteristiche di Impresa e Contesto*, Conferenza Nazionale Internazionalizzazione dei Distretti Industriali, ICE, Roma
- Martin L., H. Matlay (2001), Blanket approaches to promoting ICT in small firms: some lessons from the DTI ladder adoption model in the UK, *Internet Research Electronic Networking Applications and Policy*, Vol. 11 n. 5, pp. 399-410
- ONS (2001), *E-commerce inquiry*, London: Office for National Statistics
- Southern A., F. Tilley (2000), Small Firms and ICTs: Toward a Typology of ICTs Usage, *New Technology Work and Employment*, vol.15, n. 2
- Scally T., M.Stanfield, K. Grant (2001) An Investigation into the Use of Internet and E-Business among SMEs in Lankashire, *Computing and Information System Journal*, 8
- Storper M., A. J. Venables (2003), *Buzz: Face-to-Face Contact and the Urban Economy*, DRUID Summer Conference on Creating, Sharing and Transferring Knowledge, Elsinore/Copenhagen
- Università Carlo Cattaneo-LIUC (2003), TIC e PMI. Conoscere gli scenari per sfruttare le opportunità. Rapporto 2003

- Windrum P., P. de Berranger (2002), The adoption of E-business technology by SMEs, *Merit-Infonomics Research Memorandum*, n. 23
- Windrum P., P. de Berranger (2003), Factors affecting the adoption of intranets and extranets by SMEs; a UK study, *MERIT-Infonomics Research Memorandum series*, n. 23
- Windrum P., P. de Berranger e M. Meldrum (2003), SME-Internet tracking study report, Manchester Metropolitan University Business School
- Van Ark B., R. Inklaar, R. H. McGuckin, M. P. Timmer (2003), The employment effects of the 'new economy'. A comparison of the European Union and the United States, *National Institute Economic Review*, no. 184

TAVOLE

Tavola 1. Distribuzione delle imprese del campione per settore di attività.

<i>Settore</i>	<i>Num.</i>	<i>%</i>
Alimentare	91	32,6
Tessile	92	33,0
Fabbricazione mobili	96	34,4
Totale	279	100,0

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 2. Imprese per classe di addetti

	<i>num.</i>	<i>%</i>
fino a 10	139	49,8
11-50	118	42,3
51-250	22	7,9
Totale	279	100,0
Dimensione media	24,1	

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 3. Mercati di sbocco. Valori percentuali medi per settore

	<i>totale</i>	<i>alimentare</i>	<i>tessile</i>	<i>mobilio</i>
provinciale/regionale	46,6	51,6	33,3	54,8
nazionale	38,2	36,1	44,7	34,0
estero	15,3	11,9	21,9	12,2

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 4. Composizione della forza lavoro per titolo di studio.
Confronto fra il campione e l'industria manifatturiera italiana.

	<i>laureati</i>	<i>diplomati</i>	<i>licenza media inf.</i>	<i>licenza elementare</i>
campione	4,9	33,1	53,3	8,7
ind. manifatturiera	6,6	23,0	33,7	36,7

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari; ISTAT: Rilevazione trimestrale sulle forze di lavoro. Media 2003.

Tavola 5. Tassi di adozione delle TIC.

	num.	%
PC	279	100,0
fax	266	95,3
posta elettronica	267	95,7
connessione Internet	255	93,2
sito Internet	160	57,3
intranet	88	31,5
extranet	21	7,5
EDI	16	5,7
ERP	15	5,4
MRP	15	5,4
cad-cam	46	16,5
macchine a controllo num.	72	25,8
robot	22	7,9
SMF	9	3,2
altro	6	2,2

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 6. Tassonomia per livelli di adozione

	<i>num.</i>	<i>%</i>
basso livello	216	77,5
medio livello	52	18,6
alto livello	11	3,9
totale	279	100,0

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 7. Motivi del rinvio nell'adozione delle tecnologie telematiche.

<i>motivi</i>	<i>num.</i>	<i>%</i>
preferibili contatti diretti con fornitori e clienti	68	24,7
costi elevati in rapporto ai benefici	66	24,0
mutamenti organizzativi	51	18,5
scarsa diffusione fra le imprese partner	44	16,0
informazione insufficiente	41	15,0
evoluzione troppo rapida delle tecnologie	27	9,8
difficoltà di reclutamento del personale	16	5,8
sicurezza	16	5,8
integrazione con le tecnologie già in uso	15	5,5
riservatezza	14	5,1
resistenze del personale	8	2,9
mancanza di servizi di addestramento	5	1,8

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 8. Percentuale di addetti che usano le tecnologie di rete. Media e deviazione standard.

	<i>Media</i>	<i>Deviaz. standard</i>
Mail	31,3	23,6
Internet	29,7	23,5
Intranet	33,8	24,1
Extranet	28,6	24,4
EDI	29,5	30,5

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 9. Tipo di connessione alla rete³¹

<i>connessione</i>	<i>num.</i>	<i>%</i>
modem	61	22,8
ISDN	88	33,0
ADSL	129	48,3
HDSL	9	3,7
altro	3	1,2

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

³¹ La somma delle percentuali è superiore a 100 perché un certo numero di imprese dispone di più di una connessione

Tavola 10. Usi della rete internet

<i>Usi</i>	<i>num.</i>	<i>%</i>
pubblicità e immagine	207	74,5
acquisizione informazioni sul mercato	180	64,5
informazione sui propri prodotti	163	58,4
rapporti con le banche	156	56,1
ricerca di fornitori	132	47,3
scambi di informazioni con i fornitori	131	47,1
ricerca di clienti	116	41,6
servizi portale	97	34,8
acquisti e vendite in rete	50	17,9
servizi post-vendita	43	15,4
ricerca di personale	28	10,1
altro	5	1,8

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 11. Imprese dotate di personale specializzato.

	<i>num.</i>	<i>%</i>
personale specializzato full time	27	9,7
personale specializzato part time	45	16,1
nessun personale specializzato	203	72,8

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 12. Formazione del personale in seguito all'adozione delle TIC

	<i>num.</i>	<i>%</i>
hanno assunto nuovo personale	26	9,4
hanno formato personale esistente	124	44,6
le competenze erano già presenti	135	48,6

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 13. Caratteristiche dei siti

	<i>num</i>	<i>%</i>
lingua straniera	95	59,4
interazione con l'utente	135	84,4
catalogo	144	90,0
ordini via mail	27	16,9
transazioni in rete	7	4,4
rintracciabilità	112	70,0
customer service	47	29,4
aggiornamento	128	80,0
personalizzazione	137	85,6
multimedialità	55	34,4

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 14. Imprese che effettuano transazioni in rete

	<i>Num.</i>	<i>%</i>
Vendite o acquisti da altre imprese	69	24,7
vendite ai consumatori	36	12,9
partecipazione a e-market	21	7,8
nessuna transazione	188	67,4
acquisti in rete su totale acquisti*		11,2
vendite in rete su totale vendite*		5,2

* i valori sono riferiti alle imprese che effettuano acquisti o vendite in rete

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 15. Pagamenti in rete

	<i>num.</i>	<i>%</i>
effettuano transazioni in rete	91	100,0
di cui: effettuano o ricevono pagamenti in rete	26	28,9
di cui: effettuano o ricevono parte dei pagamenti in rete	12	13,3

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 16. Fattori che ostacolano le transazioni in rete

<i>motivi</i>	<i>num.</i>	<i>%</i>
prodotti non adatti	143	51,3
problemi di sicurezza nei pagamenti	38	13,6
diffidenza dei consumatori	36	12,9
imprese partner non effettuano transazioni	65	23,3
preferenza per i contatti diretti	53	19,0
incertezza su contratti, garanzie ecc.,	15	5,4
costi di mantenimento e-commerce	16	5,7
mancaza di personale qualificato	13	4,7
costi di distribuzione del prodotto	21	7,6

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 17. Effetti sull'occupazione

	<i>num.</i>	<i>%</i>
aumento dell'occupazione	37	13,7
diminuzione dell'occupazione	13	4,7
nessuna variazione	224	81,6

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 18. Effetti sulle funzioni organizzative

	<i>num.</i>	<i>%</i>
riorganizzazione delle funzioni	118	42,8
creazione di nuove funzioni	87	31,5
ricorso all'outsourcing	25	9,0
creazione di nuove unità organizzative	16	5,8
riqualificazione delle figure professionali	41	14,8
nuove figure professionali	43	15,6

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 19. Ambiti organizzativi interessati

	<i>num.</i>	<i>%</i>
organizzazione amministrativa	87	31,5
organizzazione della produzione	95	34,2
rapporti con le banche	63	22,7
rapporti con i fornitori	52	18,7
rapporti con i clienti	46	16,5
gestione della catena di fornitura	30	10,8
gestione delle scorte	45	16,2
gestione delle vendite	69	24,8
pubblicità e promozione dei prodotti	51	18,3

Fonte: nostra elaborazione su dati dei questionari

Tavola 20. Determinanti dell'adozione e dell'uso delle TIC

Variabile dip.	1 INDINFO	2 INDTEL	3 USOPC	4 USOINTERNET	5 TRANSRETE
COSTANTE			-39.907*** (9.122)	33.080*** (8.270)	-4.747*** (1.012)
ADDETTI	0.012*** (0.003)	0.015*** (0.003)	-0.005 (0.023)	-0.048 (0.033)	0.006* (0.003)
IMPIEGATI	-0.975* (0.528)	1.063** (0.495)	36.465*** (7.272)	17.522*** (5.359)	1.453** (0.619)
ISTRUZIONE	0.123* (0.066)	0.138** (0.066)	5.562*** (0.963)	5.395*** (0.722)	0.235*** (0.083)
MERCINTER	0.018*** (0.005)	0.020*** (0.005)	0.063 (0.043)	0.009* (0.056)	0.006 (0.006)
SUBFORN	0.673*** (0.237)	0.474** (0.231)	3.124 (2.400)	4.818** (2.380)	0.685** (0.287)
GRUPIND	0.043 (0.442)	0.142 (0.407)	8.287* (4.299)	9.223** (4.490)	0.326 (0.490)
DUMINFO		0.518** (0.240)		-0.560 (2.535)	0.292 (0.295)
DUMTESS	-0.012 (0.301)	-0.216 (0.273)	2.217 (2.993)	4.793 (2.978)	0.899** (0.356)
DUMALIM	-0.489* (0.293)	-0.442 (0.289)	2.201 (2.837)	-0.586 (3.047)	0.628* (0.371)
DUMNOSUD	0.216 (0.313)	0.252 (0.298)	4.455 (2.883)	2.315 (3.186)	-0.401 (0.370)
Metodo di stima	Logit ord.	Logit ord.	OLS	OLS	Logit
num. osservaz.	273	273	267	264	273
R ² agg.			0.40	0.32	
F test			20.7	13.5	
Pseudo R ²	0.06	0.07			0.10

Note: Errori standard fra parentesi. In presenza di eteroschedasticità la stima è stata effettuata con la correzione di White.

*** = significativo all'1%

** = significativo al 5%

* = significativo al 10%