



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA ISTITUZIONI TERRITORIO

Via Voltapaletto, 11 - 44100 Ferrara

Quaderno n. 12/2007

September 2007

Politiche di innovazione e performance economiche:
il sistema industriale di Reggio Emilia

Davide Antonioli

Massimiliano Mazzanti

Paolo Pini

Quaderni deit

Editor: Giovanni Ponti (ponti@economia.unife.it)

Managing Editor: Marisa Sciutti (sciutti@economia.unife.it)

Editorial Board: Giovanni Masino
Simonetta Renga

<http://newdeit.economia.unife.it/quaderno.phtml>

POLITICHE DI INNOVAZIONE
E PERFORMANCE ECONOMICHE:
IL SISTEMA INDUSTRIALE DI REGGIO EMILIA

di Davide Antonioli, Massimiliano Mazzanti, Paolo Pini*

Abstract: INNOVATION POLICIES AND ECONOMIC PERFORMANCE. THE INDUSTRIAL SYSTEM OF REGGIO EMILIA.

This work provides the results of an econometric analysis conducted on innovation activities (technology, organization, training and ICT), industrial relations and economic performances for manufacturing firms, with at least 20 employees, located in the province of Reggio Emilia in Emilia Romagna.

The aim of the analysis is twofold: at first we want to disentangle the relations between, on the one hand, the firm's innovation intensity in the four innovation activities and, on the other hand, the structural firm's characteristics, flexibilities in working relations and good-quality/participative-like industrial relations system; then, we aim to assess the role of the different innovation activities as drivers of high labour productivity.

A first result that worth stressing is the relation between two of the innovation activities, training and organizational changes, and many industrial relations and flexibility indicators. It seems to emerge a firm structure that couples changes in organization and in training activities with cooperative and participative-like industrial relations system. On the contrary, the ICT innovation index results more influenced by firms past performances, than by industrial relations indicators, as technological innovation does.

A second set of results, concerning the relations between innovation activities and economic performance, puts in evidence that it is the joint adoption of several components of the innovation activities to positively impact on labour productivity, rather than the adoption of single components. Furthermore, ordering the innovations in terms of their relevance as drivers of labour productivity we obtain the following ranking: (1) training activities; (2) technological innovation; (3) organizational innovation; (4) ICT. It is worth noting that the role of ICT emerges more robustly when the endogeneity issue is specifically addressed using two stage procedures.

JEL Code: L2, J5, O3

Keywords: *Organisational innovations, Industrial relations, Economic performances*

* Università di Ferrara, CREIC - Centro di Ricerca sull'Economia dell'Innovazione e della Conoscenza.

Introduzione

In questo lavoro si illustrano i risultati di una analisi econometrica che riguarda le imprese manifatturiere con almeno 20 addetti e stabilimenti localizzati nella provincia di Reggio Emilia.

Tale analisi si caratterizza per un duplice obiettivo: (a) rilevare il legame tra propensione ad innovare in diverse sfere di attività, da un lato, e caratteristiche d'impresa quali fattori ascrivibili, flessibilità dei rapporti di lavoro e nell'attività lavorativa, intensità e qualità delle relazioni industriali, dall'altro; (b) verificare il ruolo delle diverse componenti dell'innovazione ai fini della produttività del lavoro. L'analisi multivariata ha l'usuale compito di verificare quali nessi siano robusti quando si "controlla" ogni legame con le altre caratteristiche rilevanti.

A tal fine, verranno utilizzati sia informazioni tratte dall'indagine condotta mediante interviste realizzate alle RSU delle imprese reggiane, sia dati di bilancio delle imprese. I dati utilizzati nell'analisi statistica sono relativi sia all'anno di riferimento delle informazioni rilevate dall'indagine (2004) sia ad anni precedenti (1998-2003). Dal punto di vista econometrico, l'unione della fonte bilanci con le informazioni derivanti dalle interviste consente a fianco di una indagine di tipo *cross-section* "pura", obiettivo (b)¹, un'analisi *cross-section* "ibrida", ovvero caratterizzata anche dalla presenza di variabili con dimensione temporale, obiettivo (a). Il fine generale dell'analisi econometrica non è tanto, per intrinseci e frequenti vincoli derivanti dai dati, quello di indagare nessi di causa-effetto tra innovazioni, relazioni industriali, e performance economica, quanto mettere in evidenza eventuali associazioni statisticamente significative nelle relazioni tra le variabili.

Lo studio congiunto di tale insieme informativo intende così contribuire ad identificare le caratteristiche distintive che qualificano le imprese manifatturiere del sistema produttivo locale di Reggio Emilia. Entro certi limiti, e evidenziando la rilevanza di *fattori* idiosincratici quali possono essere, ad esempio, le relazioni industriali nel territorio locale, l'analisi può condurre a risultati estendibili a sistemi produttivi italiani, ma anche europei, che presentano caratteristiche simili.

Questo saggio è così strutturato.

Il paragrafo 1 è dedicato ad una presentazione sintetica delle ipotesi teoriche. Il paragrafo 2 illustra il dataset, in termini di rappresentatività e grado di copertura rispetto al campione delle interviste realizzate ed all'universo delle imprese. Il paragrafo 3 fornisce un'analisi econometrica delle relazioni tra performance, innovazioni, relazioni industriali. Il paragrafo 4 è dedicato ad alcune osservazioni conclusive.

¹ L'analisi è quindi forzosamente *cross-section*, per la impossibilità attuale di disporre ed utilizzare i dati di bilancio (almeno) del 2005, al fine di definire una minima diacronia tra variabile dipendente e *drivers*. Potenziali problemi di endogeneità sono quindi presenti. Citando sulla specifica questione Michie, Sheehan (2005): "Thus, the causality links between variables are to be intended generally as "weak links": the objective is not to test cause-effect relationships, but to assess the significance and intensity of relationships between those variables". Ricerche future potranno essere condotte per esaminare nessi casuali più espliciti tra variabili di bilancio dal 2005 in poi e le strategie innovative rilevate dall'indagine per il 2004.

1. Innovazione, relazioni industriali e performance

Il quadro concettuale di seguito sviluppato per interpretare i legami tra (1) innovazione, flessibilità dei rapporti di lavoro e relazioni industriali e tra (2) innovazione e performance è suddiviso in due parti autonome per le due linee di analisi.

All'interno del quadro interpretativo fornito dal cosiddetto *institutional approach to innovation* (Coriat, Weinstein, 2002) in merito alle determinanti dell'innovazione², si ipotizza che il sistema di relazioni industriali e la disponibilità di un ampio "menu" di forme contrattuali flessibili, generata dall'assetto normativo del mercato del lavoro³, possano rappresentare elementi che influiscono sull'attività innovativa d'impresa.

Molto è stato scritto sugli effetti della sindacalizzazione sulla performance economica ed innovativa d'impresa⁴. Sebbene sia spesso sottolineato che la natura della relazione tra sindacato e *management* contribuisca a determinare il segno della presenza del sindacato sull'attività innovativa, scarsi sono i contributi al riguardo per il nostro paese (Antonioli, Mazzanti, Pini, Tortia, 2004; Mazzanti, Pini, Tortia, 2006; Leoni, a cura di, 2007). I potenziali effetti negativi della presenza del sindacato sulla capacità innovativa d'impresa sono sia diretti che indiretti. Il sindacato può agire direttamente come elemento di blocco nei confronti dell'innovazione e può determinare un potenziale problema di *hold up* sul management (o sugli *shareholders*), riducendone la propensione ad innovare (Menezes-Filho, Van Reenen, 2003). D'altro canto, la "*collective voice*" del sindacato aiuta a ridurre e risolvere le controversie di lavoro ed a disincentivare il turnover dei dipendenti, contribuendo a creare un ambiente di lavoro più stabile e ad accrescere il morale dei lavoratori. Il management può quindi trovare un incentivo maggiore ad investire in innovazione in contesti lavorativi sindacalizzati. Ciò vale, ovviamente, se il sistema di dialogo tra le parti sociali (sindacato e management) è strategicamente orientato ad un approccio *win-win*, non conflittuale e più cooperativo in una logica di obiettivi condivisi e di mutui guadagni per le parti. Emerge dunque l'importanza di un sistema di relazioni industriali orientato ad una logica partecipativa piuttosto che conflittuale nel determinare un impatto positivo del sindacato sull'attività innovativa d'impresa (Metcalf, 2003).

Il secondo elemento che si ritiene possa influire sulla performance innovativa è dato dalle scelte delle imprese in materia di ricorso agli strumenti di flessibilità numerica in entrata. Tali scelte sono influenzate dall'assetto normativo del mercato del lavoro. In via teorica si può argomentare che se le imprese adottano lo strumento della contrattazione flessibile in una logica di riduzione dei costi ed all'interno di una strategia di "via bassa alla competitività" ci si può attendere un legame negativo con l'attività innovativa. Al contrario, se la flessibilità in entrata è utilizzata come strumento di selezione delle competenze e delle *skills* necessarie all'impresa all'interno di una strategia definibile "via alta alla competitività", allora l'associazione con l'attività innovativa può risultare positiva. La scarsa evidenza empirica (Arulampalam, Booth, 1998; Michie, Sheehan, 2003; Arvanitis,

² Viene ricordato che il concetto di innovazione è da intendersi secondo un'ampia accezione, comprendente non solo la sfera tecnologica, ma anche quella organizzativa, la formazione e le ICT.

³ Con l'introduzione della cosiddetta Legge Biagi (Legge 30/2003) si è esteso il ventaglio di scelta di contratti di lavoro atipici a disposizione delle imprese. Queste ultime hanno così la possibilità di ricorrere con maggiore facilità e più intensamente allo strumento della flessibilità numerica in entrata.

⁴ Per una recente rassegna sia teorica che empirica si rimanda a Menezes-Filho, Van Reenen (2003).

2005) mostra l'esistenza di legami negativi tra flessibilità numerica, non univocamente definita nei singoli lavori, e performance innovativa d'impresa⁵.

Per quanto riguarda la seconda linea di analisi, diversi lavori forniscono basi concettuali (Teece, 1986; Teece, Pisano, 1998) ed evidenza empirica (Brynjolfsson, Yang, 1996; Arnal, Ok, Torres 2001; Leiponen, 2005) in merito all'opportunità di considerare contestualmente i legami tra performance d'impresa e diverse sfere di attività innovativa. La teoria delle *organizational capabilities*, ascrivibile alla più ampia *knoweldge based view* (Foss, 2005), sottolinea come l'innovazione tecnologica sia influenzata dalla struttura organizzativa d'impresa, la quale determina l'*absorptive capacity* dell'impresa stessa, e contribuisce ad evitare l'insorgere del cosiddetto "*productivity paradox*" (Brynjolfsson, Yang, 1996). In quest'ottica, le *organizational capabilities* costituiscono elementi "abilitanti" delle innovazioni tecnologiche introdotte e il capitale umano dei dipendenti, costruito anche attraverso programmi di formazione all'interno ed all'esterno dell'impresa, rappresentano risorse fondamentali affinché l'intera "innovating organization benefits from a strong skill-base" (Leiponen, 2005, p.304). Se nell'impresa esistono *skills* e competenze complementari alle nuove tecnologie introdotte (Leiponen, 2005), queste ultime vengono sfruttate, generano quasi-rendite sul mercato e possono indurre guadagni di produttività. Se le *organizational capabilities* contribuiscono a dar forma alle traiettorie innovative dell'impresa, queste ultime, d'altro canto, influenzano la struttura organizzativa stessa. Lo stretto legame tra innovazione e *knowledge management*⁶ rende chiaro che la gestione della nuova conoscenza, apportata dall'innovazione, come vero e proprio *asset* strategico può indurre cambiamenti in vari aspetti della struttura organizzativa (Hall, Mairesse, 2006). Con riferimento al quadro concettuale delineato risulta difficoltoso distinguere legami di causa/effetto e processi di *feed back* tra le diverse sfere di innovazione. Si può tuttavia ipotizzare che innovazione tecnologica, diffusione di ICT, cambiamento organizzativo e formazione creino, nel reciproco "alimentarsi", le condizioni per lo sviluppo di vantaggi competitivi e per l'ottenimento di risultati economici superiori.

2. Dataset: interviste alle RSU e bilanci delle imprese

Il dataset informativo che qui viene utilizzato riguarda imprese manifatturiere con almeno 20 addetti e con unità locali nella provincia di Reggio Emilia, per le quali sono disponibili informazioni tratte da interviste condotte alle rappresentanze sindacali e dai bilanci aziendali.

L'obiettivo principale della indagine⁷ è stato quello di analizzare le performance economiche e le strategie innovative delle imprese del sistema industriale reggiano. A tale scopo sono state indagate quattro macro-aree: le innovazioni tecnologiche e organizzative; l'implementazione della flessibilità; le relazioni industriali, le performance economiche delle imprese.

⁵ Gli stessi lavori empirici mostrano anche il legame positivo tra flessibilità funzionale ed attività innovativa.

⁶ Usando una definizione fornita da Hall, Mairesse (2006, p.10) "The term knowledge management is used to refer to the practices, implicit or explicit, used by a firm to acquire new knowledge, and to rearrange and diffuse existing knowledge within the firm".

⁷ L'indagine è stata realizzata dal Centro di Ricerca sulla Economia dell'Innovazione e della Conoscenza (CREIC) dell'Università di Ferrara e dalla Camera del Lavoro Territoriale di Reggio Emilia, sulla base di un progetto di ricerca implementato in stretta collaborazione; resp.le scientifico Prof. Paolo Pini.

Nell'ambito della ricerca è stato predisposto un questionario strutturato per la realizzazione delle interviste dirette alle rappresentanze sindacali (RS) dei lavoratori dipendenti delle imprese. Il periodo temporale scelto è l'anno 2004..

Il campione rispondente, costituito da 192 rappresentanze di altrettante imprese, assicura una ottima rappresentatività⁸ rispetto all'universo di riferimento (376 imprese con RSU). Esse costituiscono il 51% delle imprese totali con RSU. In queste 192 imprese sono occupati 31.600 dipendenti, pari al 58% del totale degli addetti delle imprese con RSU, e pari al 49% degli addetti totali di tutte le imprese manifatturiere con almeno 20 addetti.

In aggiunta, l'analisi si è avvalsa delle informazioni tratte sia dai bilanci aziendali dell'anno 2004 per 171 imprese, sia dai bilanci aziendali degli anni 1998-2003 per 156 imprese. Le informazioni riguardano le performance aziendali, oltre a variabili di impiego dei fattori produttivi, di costo e finanziarie. Rispetto al totale delle imprese intervistate in cui sono presenti le rappresentanze sindacali, le imprese con bilanci del 2004 disponibili costituiscono circa l'89% e quelle con bilanci 1998-2003 rappresentano l'81%.

Dal confronto tra i tre dataset di imprese con intervista (192), con intervista e bilanci per il 2004 (171), con intervista e bilanci 1998-2004 (156) e la popolazione di riferimento, 376 imprese con RSU, non emergono nel complesso significative distorsioni⁹. Disaggregando per settore economico e classe dimensionale, i due insiemi di imprese per cui sono disponibili i bilanci mostrano una sotto-rappresentazione delle imprese con 20-49 e 50-99 addetti e delle imprese metalmeccaniche. L'opposto, cioè una leggera sovra-rappresentazione, si nota per le altre classi dimensionali. La sotto-rappresentazione dipende dalla diversa distribuzione per dimensione delle 192 imprese con intervista rispetto alle 376 della popolazione piuttosto che dalla mancanza di bilanci per le imprese intervistate¹⁰.

3. Analisi econometrica: produttività, innovazione, relazioni industriali

In questo paragrafo si presentano i risultati di analisi econometriche volte ad individuare i nessi più robusti, e tali da emergere come significativi in un *framework* di regressione multivariato. Per esaminare in ambito *cross-section* questi nessi si utilizzeranno: (a) un modello empirico fondato sul concetto di "funzione di innovazione", dove si definiscono come variabili dipendenti i principali fattori di sintesi delle dinamiche innovative; (b) un modello empirico che definisce i potenziali *drivers* della produttività per addetto. Attraverso l'indagine econometrica si intendono verificare rispettivamente le seguenti ipotesi principali:

⁸ Per maggiori approfondimenti sulla popolazione, il campione di riferimento e le rappresentanze rispondenti si veda Antonioli, Delsoldato, Mazzanti, Pini (2007, cap.2). La rappresentatività è per dimensione, settore e zona territoriale della provincia.

⁹ Test di Cochran: confronto tra popolazione di imprese con RSU (376) e imprese intervistate (192): $\theta=0,0505$; confronto tra popolazione di imprese con RSU (376) e imprese intervistate con bilanci 2004 (171): $\theta=0,0565$; confronto tra popolazione di imprese con RSU (376) e imprese intervistate con bilanci 1998-2003 (156): $\theta=0,0613$. Margine di errore "usualmente" tollerato: 0.05. Test restrittivo per piccoli campioni (n) e popolazioni di riferimento (N): più piccolo è N , minore deve essere la distanza tra N e n per avere un basso margine di errore.

¹⁰ Per approfondimenti si rimanda, anche qui, ad Antonioli, Delsoldato, Mazzanti, Pini (2007, cap.2).

- a) l'intensità dell'attività innovativa è influenzata positivamente dal sistema di relazioni industriali, negativamente dalla flessibilità del lavoro e dei rapporti di lavoro, controllando anche per la redditività passata d'impresa;
- b) l'attività innovativa espressa dai quattro *drivers* di innovazione (formazione, tecnologia, organizzazione, tecnologie dell'informazione e della comunicazione - TIC) si associa positivamente a performance economiche superiori, colte dalla variabile di produttività per addetto.

3.1 Dati e metodologia

Le due analisi econometriche proposte nei seguenti sottoparagrafi intendono verificare la “catena” di relazioni flessibilità del lavoro/relazioni industriali/performance passate → componenti di innovazione → produttività del lavoro. La specificazione generale dei modelli econometrici stimati ha la seguente forma, che verrà ripresa in dettaglio nei sottoparagrafi per ciascun esercizio di stima (eq.1):

$$(1) \text{ Variabile dipendente} = \beta_{0i} + \beta_{1i}[\text{variabili ascrittive/strutturali}] + \beta_{2i}[\text{vettore di esplicative da questionario}] + \beta_{3t,i}[\text{vettore di esplicative da bilancio}] + \varepsilon_i$$

dove per tutte le seguenti specificazioni del modello generale i coefficienti β rappresentano dei vettori e dove sia la variabile dipendente che le *variabili esplicative* da questionario sono relative a dati rilevati per l'anno 2004. Il suffisso i indica l'impresa come unità di analisi e la natura *cross-section* dei dati. Per le variabili di bilancio esiste anche una dimensione temporale diversa dall'anno 2004 e colta dal suffisso t .

Le informazioni a disposizione per l'implementazione dei modelli econometrici sono molteplici, come testimoniato dalla tab.1. Una prima osservazione da riportare concerne l'elevato numero di variabili strutturali ed ascrittive, che possono essere utilizzate nelle regressioni come controlli per caratteristiche specifiche d'impresa. In sintesi, tali variabili colgono buona parte dell'eterogeneità individuale ascrivibile ad ogni impresa. Per quanto riguarda i fattori esplicativi e le variabili che verranno utilizzate come dipendenti, possiamo suddividerli in diversi insiemi corrispondenti a specifiche sfere d'attività d'impresa: a) variabili di bilancio; b) variabili di innovazione; c) variabili di relazioni industriali; d) variabili di flessibilità nei rapporti di lavoro e flessibilità del lavoro. Dimensione, settore e altre caratteristiche strutturali fungono da controlli in ogni relazione analizzata.

La metodologia empirica utilizzata è principalmente costituita dall'implementazione di stime dei minimi quadrati (OLS) in ambito *cross-section*. Sebbene vi possano essere problemi legati a questa tipologia di analisi, primariamente l'endogeneità di alcune delle variabili esplicative derivante sia da eterogeneità non osservata che da simultaneità (co-causazione) tra variabile obiettivo ed esplicative, si ritiene che data l'abbondanza e la qualità di informazioni a disposizione e l'obiettivo d'analisi, non vi sia perdita nella capacità interpretativa delle specificazioni di stima che vengono utilizzate (Huselid, Becker, 1996). Tuttavia, si effettueranno, relativamente al nesso tra produttività ed innovazione, anche test di endogeneità, al fine di verificarne la presenza, ed eventuali stime a due stadi, con l'obiettivo di attenuarne gli effetti di distorsione.

3.2 Relazioni industriali, flessibilità e performance innovativa

3.2.1 Obiettivi di analisi e modello empirico

L'obiettivo principale della prima analisi econometrica è testare l'ipotesi secondo la quale il contesto di relazioni industriali, la flessibilità del lavoro e dei rapporti di lavoro¹¹ e le performance economiche passate, sono aspetti rilevanti per l'attività innovativa d'impresa.

Nei seguenti sottoparagrafi, quindi, si mostrano i risultati delle stime econometriche effettuate su diverse specificazioni della funzione di innovazione. Le specificazioni variano in ragione dell'utilizzo di una diversa variabile *dipendente* per ogni regressione, come evidenziato nel modello di seguito riportato (eq.2):

$$(2) \text{ INNO} = \beta_{0i} + \beta_{1i}[\text{variabili ascrittive/strutturali}] + \beta_{2i}[\text{relazioni industriali}] + \beta_{3i}[\text{flessibilità nei rapporti di lavoro}] + \beta_{4i}[\text{variazione forme di flessibilità}] + \beta_{5i}[\text{performance economiche passate}] + \varepsilon_i$$

dove INNO rappresenta di volta in volta lo specifico indice di innovazione scelto come variabile dipendente tra: INNO_TECNO, INNO_ORG, INNO_TIC, INNO_FORM, e INNO_TOT.

Esaminando l'insieme delle variabili dipendenti si nota che esso coglie i diversi aspetti di politiche innovative presenti nell'impresa: innovazione tecnologica (processo, prodotto, incrementale, radicale, controllo di qualità) sia sotto il profilo di input che di output (INNO_TECNO); cambiamenti nell'organizzazione della produzione e del lavoro (INNO_ORG); politiche di formazione (INNO_FORM); innovazioni in tecnologie dell'informazione e della comunicazione (INNO_TIC). Inoltre, una specificazione della funzione di innovazione prevede l'utilizzo della variabile INNO_TOT come dipendente, la quale sintetizza le caratteristiche delle politiche innovative.

Tra le variabili esplicative nelle funzioni di regressione il primo gruppo è rappresentato da una serie di **variabili strutturali** ed **ascrittive** d'impresa. In tal modo si vuole isolare in un contesto multivariato l'effettivo contributo delle esplicative, limitando i problemi derivanti dalla presenza di eterogeneità non osservata/omissione di variabili rilevanti.

Il secondo gruppo di esplicative è rappresentato dalle variabili di relazioni industriali, le quali, nella loro molteplicità, colgono sia aspetti formali (contrattazione e presenza di commissioni tecniche bilaterali) che informali (andamento e valutazione delle relazioni tra rappresentanze e direzione, intensità del confronto su temi, intensità del confronto sulle flessibilità). Il legame tra il **sistema di relazioni industriali** e l'attività innovativa d'impresa assume spesso un segno positivo, ovvero la qualità del dialogo tra le parti sociali incide positivamente sulla performance innovativa ed in particolare sull'adozione di cambiamenti organizzativi (Black, Lynch, 2001; Antonioli, Mazzanti, Pini, Tortia, 2004; Deery, Erwin, Iverson, 1999; Addison, 2005). Quindi, se confermato dai risultati della successiva analisi econometrica, un sistema di relazioni industriali basato sul confronto tra rappresentanze e direzione d'impresa si configurerebbe come *driver* indiretto di performance economiche superiori.

¹¹ Flessibilità retributiva (individuale e collettiva), temporale (individuale e collettiva), funzionale, organizzativa (interna ed esterna), numerica.

Tab.1 - Statistiche descrittive delle variabili oggetto d'analisi

Variabile	Min	Max	Media
<i>Variabili ascrivite/strutturali</i>			
Dummies settoriali (minerali non metalliferi, metalmeccanico, chimico, alimentare, legno-carta-stampa, altre manifatture, tessile)	0	1	/
Dummies dimensionali (20-49, 50-99, 100-249, 250-499, >499; 20-99, >99)	0	1	/
Dummies tipologia impresa (impresa privata, gruppo industriale, cooperativa, gruppo cooperativo)	0	1	/
Addetti (log)	2.99	7.49	4.55
Quota fatturato estero *	0	0.90	0.42
Rapporto colletti bianchi/colletti blu (WC/BC)	0.05	71	0.99
Bilancio di responsabilità sociale (d)	0	1	0.21
Delocalizzazione (d)	0	1	0.17
Strategia costo-prezzo (d)	0	1	0.62
Strategia tecnologia-qualità (d)	0	1	0.87
Strategia marchio (d)	0	1	0.30
Strategia varietà (d)	0	1	0.45
<i>Variabili di performance percepite</i>			
Indicatori di performance economica: produttività, fatturato, utili, investimenti	-5	+5	/
<i>Variabili di bilancio</i>			
Valore aggiunto per addetto (VA/ADD) (2004)	2.81	126.95	48.49
Costo del lavoro per addetto (CDL/ADD) (2004)	10.41	52.62	32.37
ROE (2004)	-158.98	122.51	3.54
VA/ADD98-03 (media 1998-2003)	19.1	265.28	23.39
FATT/ADD98-03 (media 1998-2003)	33.13	1500.17	182.81
CDL/ADD98-03 (media 1998-2003)	13.71	54.48	28.59
ROE98-03 (media 1998-2003)	-5.09	82.18	5.44
<i>Formazione</i>			
Indice sintetico attività formazione (INNO FORM)	0	0.97	0.31
Addetti con formazione - coverage (COV)	0	4	1.02
Modalità delle attività di formazione (MOD)	0	0.76	0.17
Indice dei vantaggi della formazione (VANT)	0	1	0.19
Indice delle competenze oggetto delle attività di formazione (COMP)	0	1	0.20
Competenze informatiche (INF)	0	1	0.17
Competenze tecniche-specialistiche (TEC)	0	1	0.39
Competenze economico-giuridiche (EC)	0	1	0.09
Competenze organizzative-relazionali (ORG)	0	1	0.17
<i>Tecnologia</i>			
Indice sintetico di innovazione tecnologica (INNO TECNO)	0	1	0.39
Indice sintetico di output tecnologico (INNO OUTPUT)	0	1	0.36
Innovazione di processo (d) (PROC)	0	1	0.49
Innovazione di prodotto (d) (PROD)	0	1	0.55
Innovazione di controllo della qualità (d) (QUAL)	0	1	0.61
Innovazione radicale (d) (RAD)	0	1	0.27
Innovazione incrementale (d) (INC)	0	1	0.61
Presenza funzioni R&S e/o Progettazione (d) (R&S PROG)	0	1	0.76
Presenza funzioni R&S (d) (R&S)	0	1	0.34
Risorse investite in R&S (d) (R&S RIS) §	0	1	0.60
Aumento Risorse investite in R&S (d) (R&S iner) §	0	1	0.35
Aumento addetti in R&S (d) (R&S add) §	0	1	0.20
Collaborazione con altre imprese per R&S (R&S COLL) #	0	1	0.43
Indice sintetico di input tecnologico (INNO INPUT)	0	1	0.49

Segue Tab.1 - Statistiche descrittive delle variabili oggetto d'analisi

Variabile	Min	Max	Media
<i>Organizzazione</i>			
Indice sintetico di innovazione organizzativa (INNO_ORG)	0.05	0.62	0.24
Indice pratiche organizzative della produzione (PRAT1)	0	0.8	0.19
Indice pratiche del lavoro (PRAT2)	0	0.83	0.26
Indice innovazione sui premi (PREM)	0	1	0.40
Out-sourcing (OUT)	0	3.53	1.16
In-sourcing (INS)	0	2.53	0.29
Indice rapporti tra imprese (RAPP)	0	0.78	0.25
Indice rapporti tra imprese e fornitori (RAPP-FOR)	0	0.89	0.28
Indice rapporti tra imprese e clienti (RAPP-CL)	0	0.89	0.21
<i>TIC</i>			
Indice sintetico innovazione TIC (INNO_TIC)	0.08	1	0.64
TIC produzione (TIC1)	0	1	0.57
TIC comunicazione (TIC2)	0	1	0.82
TIC gestione-integrazione (TIC3) *	0	1	0.52
<i>Flessibilità</i>			
Indice di flessibilità del rapporto di lavoro	0	1.21	0.66
Conversione dei rapporti flessibili in stabili	0	100	39.46
Indice di variazione nelle forme di flessibilità	1.25	2.88	2.15
<i>Relazioni industriali</i>			
Presenza contrattazione (d)	0	1	0.68
Presenza CTB (d)	0	1	0.32
Indice sintetico di relazioni industriali	0.16	0.77	0.40
Andamento relazioni industriali	1	3	2.03
Valutazione relazioni industriali	1	5	2.81
Confronto su temi	1	3.43	1.92
Confronto su flessibilità	0.12	0.87	0.47
Confronto su innovazione	1	3	1.47

Note: Sono riportati i valori delle statistiche descrittive dei dati da questionario per le 192 imprese rispondenti, mentre per le variabili di bilancio 2004 il numero di osservazioni è pari a 171 e per le variabili di bilancio antecedenti all'anno di rilevazione (periodo 1998-2003) il numero di osservazioni è pari a 156; * in questo caso la numerosità è pari a 191; "(d)" indica una variabile binaria (dummy); § indice calcolato per le 152 imprese di cui è nota l'informazione; # indice calcolato sulle 132 imprese di cui è nota l'informazione.

Il terzo ed il quarto insieme di variabili di cui si intende verificare la relazione con la performance innovativa d'impresa sono costituiti dai fattori che identificano due livelli di flessibilità: la **flessibilità dei rapporti di lavoro** espressa attraverso l'uso di forme contrattuali flessibili (es. contratti a termine) e la diffusione della conversione delle forme flessibili in stabili; la **flessibilità del lavoro** espressa attraverso un indice che coglie la variazione nelle forme di flessibilità (numerica, temporale, salariale, organizzativa, funzionale). Si può ipotizzare che i due aspetti di flessibilità rappresentino rispettivamente parti dei seguenti percorsi strategici: il primo non necessariamente orientato al cambiamento ed all'innovazione, ma focalizzato sullo sfruttamento della componente flessibile del rapporto di lavoro per ridurre i costi di produzione, senza però escludere una valutazione dell'opzione di futura conversione dei contratti atipici/flessibili verso rapporti a tempo indeterminato; il secondo, volto a creare un *milieu* organizzativo in cui i lavoratori siano più pronti ad implementare e sfruttare le innovazioni introdotte.

Infine, il quinto gruppo di variabili che si ritiene possa influire sulla propensione ad innovare è costituito da **variabili di bilancio**, le quali esprimono redditività, produttività e costo del lavoro passati, calcolate come medie dei livelli sul periodo 1998-2003. Due sono le potenziali interpretazioni da attribuire a coefficienti significativi delle variabili di performance economica: qualora vi sia evidenza di un legame positivo tra innovazione e risultati economici passati si può ipotizzare che imprese aventi migliori risultati abbiano maggiori risorse

finanziarie da investire in attività innovative; qualora l'evidenza empirica mostri un legame negativo si può ritenere che siano le imprese in maggiore difficoltà ad innovare con più intensità al fine di contrastare performance mediocri e quindi migliorare la propria posizione competitiva sui mercati.

3.2.2 Evidenza empirica

Un primo commento generale sui risultati presenti in tab.2 deve essere dedicato alle specificazioni delle funzioni di stima. Dalla disamina dei valori del *test F* e dell'*adjusted R²*, anche se quest'ultimo è meno significativo in ambito *cross-section* rispetto al *test F*, possiamo ritenere che la specificazione delle nostre funzioni sia buona e che i segni dei coefficienti, in base al test statistico di significatività, siano attendibili¹².

Le variabili strutturali mostrano raramente livelli di significatività elevata¹³. Interessante è però il comportamento delle variabili che identificano le strategie competitive d'impresa. Da un lato si può notare, infatti, che la strategia di tecnologia-qualità si associa positivamente ad INNO_TECNO e più debolmente ad INNO_TIC, mostrando coerenza tra il comportamento d'impresa in termini di attività innovativa e strategia adottata. D'altro canto, prendendo in esame la strategia di costo-prezzo si osserva che essa si associa negativamente sia all'indice di formazione che a quello complessivo di innovazione, mostrando che laddove si perseguono strategie volte alla riduzione dei costi vi è poco spazio per garantire formazione adeguata ai lavoratori.

Un ruolo specifico, come esplicativa delle politiche innovative, è da attribuirsi alla dimensione d'impresa. Poiché l'obiettivo è quello di catturare il comportamento delle piccole imprese, per verificare se la ridotta dimensione abbia effetti negativi, la dimensione è catturata attraverso una *dummy* che identifica le imprese con numero di addetti inferiore a 100. Dai legami sempre negativi della variabile dimensionale, anche se deboli, con gli indici di innovazione si ha conferma che le imprese di minori dimensioni sono meno attive sotto il profilo delle politiche innovative rispetto alle imprese di maggiori dimensioni. Anticipando alcuni risultati successivi, si può anche osservare quanto segue: poiché la dimensione non sembra esercitare un ruolo diretto sulla performance economica d'impresa, come sarà evidenziato nella successiva analisi econometrica, si può ipotizzare che influisca indirettamente sulla performance attraverso l'influenza esercitata sulle attività innovative, le quali si configurano come *drivers* diretti di risultati economici superiori (si vedano oltre le tabb.3a-3b).

Il secondo gruppo di esplicative è rappresentato dalle relazioni industriali. I legami espressi dai coefficienti nel caso della variabili di questo gruppo sono coerenti con le ipotesi avanzate. Il principale dato che emerge è costituito dall'importanza che assume il confronto sulle flessibilità. Quindi, dove si innova intensamente risulta anche determinante il ruolo delle rappresentanze nel confrontarsi con le direzioni d'impresa sui temi legati alla flessibilità delle attività lavorative. Rilevante risulta anche il legame tra valutazione delle relazioni industriali, espresse dalle rappresentanze, e INNO_ORG ed INNO_TIC. Una

¹² Nonostante i potenziali problemi di eterogeneità non osservata e simultaneità nella determinazione delle esplicative e della dipendente in ambito *cross-section*.

¹³ Innanzitutto, l'insieme delle *dummies* di settore non mostra risultati degni di nota. Una scarsa rilevanza è mostrata anche dalle seguenti variabili strutturali: rapporto colletti bianchi/colletti blu), bilancio di responsabilità sociale e delocalizzazione. La variabile fatturato estero al contrario si rivela significativa per le politiche di formazione e per l'indice complessivo di innovazione: imprese che competono con maggiore intensità su mercati internazionali hanno maggiore propensione ad attuare politiche di formazione ed una più elevata intensità innovativa nel complesso.

buona qualità del dialogo tra le parti sociali, di cui la valutazione delle rappresentanze fornisce una indicazione significativa, costituisce un fattore rilevante per le politiche innovative. Per quanto riguarda gli aspetti più formalizzati del sistema di relazioni industriali, espressi dalla presenza della contrattazione e delle commissioni tecniche bilaterali, si nota che esse sono raramente significative. Tuttavia, è da segnalare il legame robusto tra contrattazione e formazione. Ciò può dare conto del fatto che la formazione, al contrario di altre attività di innovazione, si può qualificare come aspetto specifico di contrattazione di secondo livello tra rappresentanze e direzioni, dando luogo in questo caso a politiche di formazione da parte dell'impresa. In generale, comunque, lo scarso legame tra aspetti formalizzati delle relazioni industriali ed attività innovative induce ad ipotizzare che l'intensità innovativa non sia tanto influenzata dagli aspetti formali delle relazioni tra le parti sociali, quanto da comportamenti e contenuti che stanno alla base di tali relazioni e che contribuiscono a generare maggiore partecipazione delle rappresentanze sindacali.

Si conferma, inoltre, un risultato atteso: vi è un più forte legame tra INNO_ORG e vari aspetti delle relazioni industriali¹⁴ rispetto ad altre tipologie di innovazione. Sembra emergere che innovazioni non organizzative e soprattutto quelle tecnologiche siano espressione di un modello di gestione del cambiamento *management driven*, mentre il cambiamento organizzativo sembra costituire un elemento di innovazione più soggetto ad una valutazione tra le parti sociali (*industrial relations driven*). Tuttavia, la presenza di un coefficiente negativo ed altamente significativo per la variabile di andamento delle relazioni industriali, quando la dipendente è INNO_ORG, lascia desumere che vi sia stato un peggioramento nella qualità dei rapporti tra direzione e rappresentanze, tra 2003 e 2004, laddove più intenso è stato il cambiamento organizzativo. Si può, dunque, ipotizzare che cambiamenti nell'organizzazione del lavoro siano oggetto di un confronto più aspro tra le parti sociali rispetto ad altre tipologie di innovazione.

Per quanto concerne i rapporti di lavoro si notano due importanti risultati. Il primo è che, quando significativo, l'indice di flessibilità dei rapporti di lavoro è sempre negativamente associato all'innovazione. Dove esiste elevata flessibilità nei rapporti di lavoro più scarsa è l'intensità innovativa delle imprese. Un secondo risultato è che l'indice di conversione dei rapporti flessibili in stabili si associa positivamente ad INNO_FORM: le imprese che optano per attività formative più intense, investendo in accumulazione di capitale umano, sono anche quelle in cui con maggiore probabilità i contratti flessibili vengono trasformati in stabili.

Un ulteriore ruolo importante è assunto dalla variazione nelle forme di flessibilità del lavoro, a cui è assegnato un posto distinto tra le variabili esplicative. Il segno della relazione è sempre positivo quando significativo. Sembra pertanto che la flessibilità del lavoro, nell'insieme delle sue componenti (retributiva, funzionale, temporale, organizzativa, numerica), si leghi piuttosto con innovazione organizzativa e sistemi di TIC confermando quanto sopra affermato: in contesti in cui il cambiamento organizzativo è più intenso si richiede che la manodopera sia più flessibile. Tale flessibilità pare essere una caratteristica del lavoro anche in contesti in cui vi è elevata intensità innovativa in nuove tecnologie dell'informazione e comunicazione.

¹⁴ Tra gli aspetti di relazioni industriali è da notare che è stata utilizzata in modo mutuamente esclusivo rispetto alla variabile *Confronto su temi* la variabile *Confronto su innovazione* nelle specificazioni di stima riportate in tab.2. L'elevata correlazione tra tali variabili ne ha suggerito l'uso mutuamente esclusivo. I risultati ottenuti con *Confronto su innovazione* sono molto simili a quelli ottenuti con *Confronto su temi*: mutano marginalmente i livelli di significatività di alcune variabili. In ragione di ciò si è scelto di riportare solo i risultati delle specificazioni contenenti la variabile *Confronto su temi*.

Tab.2 - Risultati dell'analisi econometrica per diverse specificazioni delle funzioni di innovazione [^]

Variabile dipendente	INNO TECNO	INNO ORG Ω	INNO FORM	INNO TIC Ω	INNO TOT
Costante	* (-)	^o (-)	*** (-)	^o (-)	** (-)
<i>Variabili ascrittive e strutturali</i>					
Dummies di settore #		*	** (-)		* (-)
Dummies tipologia impresa ϕ			^o , *		^o
Rapporto colletti bianchi/colletti blu		*			^o
Bilancio di responsabilità sociale	**				
Delocalizzazione					
Quota fatturato estero			**		*
Strategia costo-prezzo			** (-)		* (-)
Strategia tecnologia-qualità	**			*	
Strategia varietà		^o			
Strategia marchio		^o		*	
Dimensione 20-99	^o (-)	^o (-)		^o (-)	** (-)
<i>Relazioni industriali</i>					
Confronto su flessibilità	***	***	***	**	***
Presenza contrattazione		^o (-)	**		
Confronto su temi		***	*		*
Presenza CTB	**			^o	
Valutazione relazioni industriali		**	*	**	**
Andamento relazioni industriali		*** (-)			
<i>Rapporti di lavoro</i>					
Indice di flessibilità del rapporto di lavoro			^o (-)	^o (-)	* (-)
Conversione dei rapporti flessibili in stabili	^o		***		**
<i>Flessibilità nell'attività lavorativa</i>					
Variazione forme di flessibilità		***	^o	*	***
<i>Variabili di bilancio</i>					
Media redditività 1998-2003 §			^o		
Media produttività 1998-2003 §	***	*	^o	**	*
Media costo del lavoro per addetto 1998-2003	** (-)		**		
AdjR ² (o R ² per le stime robuste alla eteroschedasticità)	0.856	0.507	0.484	0.377	0.729
F-test	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N	156	156	156	156	156

Note: [^] per brevità, nelle celle sono presentate le significatività ed il segno dei coefficienti in coerenza con quanto commentato nel testo (20% ^o, 10% *, 5%** , 1%***), si segnala solo un eventuale segno negativo del coefficiente stimati; i risultati dettagliati delle stime sono disponibili su richiesta; le celle vuote indicano che la variabile non è significativa nemmeno al 20%; # nella specificazione INNO_ORG il settore legno, carta, stampa è significativo al 10%; nella specificazione INNO_FORM il settore minerali non metalliferi è significativo al 5% con segno negativo, nella specificazione INNO_TOT il settore minerali non metalliferi è significativo al 10% con segno negativo; ϕ nella specificazione INNO_FORM la dummy impresa cooperativa è significativa al 5% e le dummies impresa privata e gruppo industriale al 20%, nella specificazione INNO_TOT la dummy impresa cooperativa è significativa al 20%; Ω stima effettuata con una matrice di varianze/covarianze robusta alla presenza di eteroschedasticità (il test di Breusch-Pagan per la presenza di eteroschedasticità nei dati - H0: varianza costante - conduce a non accettare l'ipotesi nulla di omoschedasticità: INNO_ORG: Valore Chi2(1df)=5.81, prob=0.02; INNO_TIC: Valore Chi2(1df)=6.37, prob=0.01); § le variabili di redditività utilizzate nelle diverse specificazioni in modo esclusivo ed in accordo alla robustezza che aggiungono alle diverse specificazioni sono ROE, ROI, ROS, mentre le variabili di produttività anch'esse utilizzate in modo mutuamente esclusivo sono VA/ADD e FATT/ADD, la prima risulta significativa nella prima e nell'ultima equazione, la seconda nella seconda, terza e quarta equazione.

Infine, l'esercizio econometrico indaga sulla relazione tra alcune variabili di bilancio e la propensione ad innovare. Le variabili di bilancio utilizzate sono costituite da indici di redditività, produttività e costo del lavoro. Come si nota dalla tab.2 le imprese che hanno registrato nel recente passato una elevata produttività del lavoro, in termini di fatturato o di valore aggiunto, sono quelle che mostrano una più elevata intensità innovativa. In generale, dove sono maggiori i margini di produttività passata e, quindi, probabilmente maggiori le risorse disponibili nell'anno di rilevazione, viene adottata una politica innovativa più intensa sotto il profilo tecnologico, organizzativo ed in nuove tecnologie dell'informazione e comunicazione. La significatività della produttività passata potrebbe anche indicare il ruolo di processi cumulativi di apprendimento che conducono l'impresa ad essere maggiormente innovativa sulle tecnologie impiegate¹⁵. Un risultato specifico degno di nota riguarda le associazioni mostrate dalla variabile costo del lavoro. Come si nota il costo del lavoro è negativamente associato all'innovazione tecnologica e positivamente alla formazione. Si può ipotizzare che le imprese che hanno sperimentato un minor costo del lavoro sono quelle aventi maggiori risorse da investire in innovazione tecnologica. Per quanto riguarda le imprese ad elevata attività formativa, nell'ipotesi che tale intensità valga anche per il periodo 1998-2003, il legame positivo col costo del lavoro può essere spiegato dal fatto che un aumento della professionalità e delle qualifiche dei dipendenti è associato ad un aumento delle retribuzioni. Una seconda ipotesi chiama in causa la composizione della forza lavoro occupata nell'impresa: in presenza di una quota elevata, in termini relativi, di lavoratori qualificati rispetto a non-qualificati¹⁶, il costo del lavoro è più elevato. Tuttavia, la relazione positiva può anche essere il risultato delle politiche che le imprese adottano: in quelle ove il costo della manodopera è elevato (risultato nel passato elevato) si cerca di accrescere con la formazione la produttività dei dipendenti e quindi di ridurre il costo del lavoro per unità di prodotto. È evidente che una discriminazione tra queste varie ipotesi sarebbe necessaria, ma ciò richiederebbe un set informativo più dettagliato, attualmente non disponibile¹⁷.

Infine, per terminare la disamina dei risultati con l'evidenza su INNO_TOT che rappresenta un indicatore di intensità innovativa complessiva, emerge che: (1) la piccola dimensione si configura come elemento penalizzante per l'intensità innovativa, così come la strategia di costo-prezzo; (2) la quota di fatturato estero è positivamente associata all'intensità innovativa; (3) i coefficienti associati al confronto su flessibilità, variazione nelle forme di flessibilità e valutazione delle relazioni industriali emergono come altamente significativi e positivi; (4) la flessibilità dei rapporti di lavoro ha segno negativo, mentre (5) la conversione dei rapporti flessibili in stabili ha segno positivo; (6) la produttività passata è positivamente associata all'intensità innovativa. In sintesi, una maggiore propensione ad innovare è caratteristica delle imprese di non piccole dimensioni, che realizzano una elevata quota di fatturato su mercati esteri, e che non perseguono strategie di competitività di costo-prezzo. Tali imprese, inoltre, mostrano una buona qualità del sistema di relazioni industriali, sono inclini a convertire rapporti di lavoro flessibili in stabili e adottano diverse forme di

¹⁵ Al riguardo si vedano le evidenze empiriche contenute in Pini, Santangelo (2005b).

¹⁶ Come l'evidenza empirica suggerisce, è sulla fascia dei lavoratori qualificati che si può concentrare tendenzialmente l'attività di formazione. Si vedano nello specifico i contributi di Arulampalam, Booth (2001) e Arulampalam, Booth, Bryan (2003, 2004), che si focalizzano, usando dati a livello individuale (*dataset* concernenti lavoratori), sul nesso tra *training* ed il livello dei salari, nell'aggregato della forza lavoro e per diverse fasce di qualifiche e caratteristiche dei lavoratori.

¹⁷ Per una *survey* critica del quadro teorico sottostante, si rimanda all'interessante contributo di McCausland, Theodossiou (2005).

flessibilità del lavoro. Infine, le imprese ad elevata intensità innovativa sono anche quelle che nel recente passato hanno avuto margini di produttività superiori, lasciando ipotizzare che in parte tali margini siano stati utilizzati per intensificare l'attività innovativa e/o siano indice della presenza di un processo cumulativo nell'innovazione e nell'apprendimento (*learning by using, by doing, ecc.*).

3.3 Produttività del lavoro e strategie sulle pratiche innovative

3.3.1 Modello empirico e variabili utilizzate

Si presenta ora un'analisi multivariata della relazione tra livello della produttività del lavoro e *drivers* della stessa, identificati nelle quattro componenti innovative analizzate come dipendenti nel sottoparagrafo precedente: attività di formazione, dinamiche di innovazione tecnologica, pratiche di innovazione organizzativa, TIC.

Il modello empirico di riferimento è il seguente:

$$(3) \text{Prod}_{2004} = \beta_{0i} + \beta_{1i}[\text{variabili ascrivite/strutturali}] + \beta_{2i}[\text{formazione}] + \beta_{3i}[\text{innovazione tecnologica}] + \beta_{4i}[\text{innovazione organizzativa}] + \beta_{5i}[\text{TIC}] + \varepsilon_i$$

dove sia la variabile dipendente sia le *variabili esplicative* sono relative a dati rilevati per l'anno 2004. Il suffisso *i* indica l'impresa come unità di analisi e la natura *cross-section* dei dati.

I due indicatori di produttività del lavoro disponibili dai dati di bilancio sono il fatturato per addetto ed il valore aggiunto per addetto. Dopo un'analisi preliminare su alcune specificazioni del modello, si è optato per il valore aggiunto per addetto (VA/ADD). Tale variabile dipendente è stata impiegata sia in termini "assoluti", sia in logaritmi¹⁸. Anche se, anticipiamo, i risultati sono in gran parte simili, si è ritenuto utile testare il modello semi-logaritmico (dove tra le *variabili esplicative* solo la dimensione di impresa è trasformata in logaritmi), al fine di verificare se la specificazione logaritmica della dipendente potesse essere più efficace dal punto di vista statistico, data la "smussatura" della sua distribuzione. Similarità e differenze saranno discusse nella parte finale di questo sottoparagrafo¹⁹.

Le *variabili esplicative* sono: un vettore di variabili strutturali/ascrivite, o controlli (settori e dimensione saranno sempre mantenuti nell'analisi, anche in caso di non significatività²⁰); un vettore di indicatori di formazione (indicatore sintetico generale, *coverage*, indice delle competenze, ed altri)²¹; un nucleo di

¹⁸ Stime effettuate in ogni specificazione con una matrice di varianze/covarianze robusta alla presenza di eteroschedasticità.

¹⁹ La specificazione logaritmica si basa su 168 imprese invece di 171, in quanto tre imprese presentano un dato negativo di valore aggiunto, raro ma possibile alla presenza di elevate sofferenze e contingenti criticità negative.

²⁰ Nel prosieguo, si farà riferimento ai seguenti livelli di significatività: 20%, 10%, 5%, 1% (rispettivi *t ratio*: 1,282; 1,645; 1,960; 2,576). In una prospettiva di individuazione della specificazione con maggiore *fit*, con procedura dal "generale al particolare", si omettono stima dopo stima le variabili con una significatività del coefficiente inferiore alla soglia del 20%.

²¹ Per ogni area di innovazione si specifica un indicatore sintetico generale, utile per cogliere il fenomeno innovativo nel suo complesso, ed una serie di altri indicatori più specifici. Si veda la tab.1 per una presentazione di tutte le variabili utilizzate nell'analisi. Si sono inoltre costruite alcune variabili di interazione, al fine di catturare ulteriori effetti sulla produttività derivanti dalla "adozione congiunta" di pratiche. Tali interazioni sono elencate in tabella e commentate nella loro specificità nel testo.

variabili di innovazione tecnologica (input e output tecnologico); fattori di innovazione organizzativa, comprendenti pratiche di lavoro, *out/in-sourcing*, relazioni tra imprese, e infine un vettore di *fattori* innovativi di area TIC.

L'analisi econometrica procede come segue. Dapprima si analizzano i nessi tra produttività e *drivers* per ogni componente di innovazione, mantenendo come variabili strutturali solo quelle significative almeno al 20%. Per ogni componente, le *proxy* dei fattori innovativi sono inserite e testate separatamente se la correlazione tra queste è ritenuta statisticamente problematica (es. superiore a 0.35-0.40) per le stime, congiuntamente (nella medesima specificazione) altrimenti.

Quindi, si verifica come la significatività dei *drivers* innovativi muti se si inseriscono nella stessa specificazione i fattori risultati significativi per le quattro componenti innovative, in una prospettiva, quindi, di *drivers* multipli della produttività. Questo serve a comprendere se e quanto la forza esplicativa di un *driver* possa dipendere dalla esclusione di altre determinanti primarie. Infine, si esamina, all'interno delle componenti di innovazione, e poi sulla base degli indicatori sintetici delle quattro tipologie, la rilevanza di variabili di interazione, per verificare l'ipotesi di integrazione tra diverse dinamiche innovative (es. adozione congiunta di innovazione di prodotto e processo, interazione tra indice di innovazione TIC e organizzativa, etc.).

3.3.2 Evidenza empirica

Si presentano ora, in sintesi, i risultati delle varie analisi di regressione effettuate, nell'ordine per i *drivers* di formazione, innovazione tecnologica, innovazione organizzativa, TIC (tabb.3a-3b).

Un commento, valido in termini generali per le varie regressioni, riguarda le variabili strutturali. Tra quelle testate nella specificazione iniziale, solo poche presentano una (minima) significatività superiore al 20%. Nel dettaglio, le *dummies* settoriali non emergono significative, se non per il settore chimico (con coefficiente negativo, e significatività intorno al 10%) e minerali non metalliferi (10%), ed anche la dimensione non appare rilevante come *driver*. L'inserimento della variabile dimensionale continua "addetti", al posto delle (4) *dummies*, aumenta la robustezza delle regressioni in termini di *test F*, ma non è di per sé rilevante. Tra le significative, si nota, in alcune regressioni, la *dummy* che rappresenta la tipologia di impresa cooperativa e la *dummy* che cattura la strategia *à la Porter* relativa al marchio²² (entrambi gli effetti hanno segni positivi, attesi)²³. Una variabile strutturale relativa alla composizione della forza lavoro e in certa misura espressione del grado di qualificazione, che risulta sempre significativa e positivamente correlata alla produttività²⁴, è il rapporto tra colletti bianchi e colletti blu (WC/BC). Tale fattore, se omissso, diminuisce sempre i livelli del *test F* e del valore R^2 .

Si nota come tutti gli indici di formazione (indice sintetico di intensità della formazione, *coverage*²⁵, indice di modalità della formazione²⁶, vantaggi della

²² Si nota anche un coefficiente negativo, ma comunque non significativo, per la strategia di costo-prezzo.

²³ Non sono significative variabili di tipologia dell'impresa, eccetto la *dummy* impresa cooperativa, le variabili relative alle vendite all'estero, la delocalizzazione, il bilancio a responsabilità sociale.

²⁴ Anche se con una certa eterogeneità tra regressioni.

²⁵ La variabile di *coverage* è rilevata in modalità categorica, su 4 classi che identificano percentuali di copertura degli addetti: dall'1% al 24%, dal 25% al 49%, dal 50% al 74% e dal 75% fino al 100% (oltre al caso 0% di non formazione).

formazione per i dipendenti²⁷, indice delle competenze²⁸) siano molto significativi come *drivers* della produttività. A livello statistico, la significatività è sempre ampiamente sotto l'1% (*t ratio* superiori a 2,576). Si osserva una performance superiore in termini relativi per l'indice delle competenze, la cui regressione presenta maggiore robustezza e coefficienti delle variabili marginalmente più significativi (colonne 1-4, tab.3a). Si osserva, più nello specifico, come le variabili relative alla formazione associata a specifiche competenze aggiungano potere esplicativo alle regressioni. Soprattutto, sono le interazioni tra indici di competenza a mettere in luce indicazioni interessanti: le interazioni tra competenze informatiche e organizzative-relazionali e tra tecniche-specialistiche ed economiche-giuridiche sono significative.

Con riferimento alle *proxy* di innovazione tecnologica, si nota che l'indice sintetico complessivo di innovazione è significativamente correlato con la produttività, l'indice relativo all'*output* innovativo è più significativo relativamente a quello dell'*input* innovativo, minore è, poi, la rilevanza statistica associata a *proxy* più specifiche e identificate mediante variabili binarie, dal lato dell'*input* (presenza R&S) e dell'*output* (innovazione di processo, prodotto, radicale, incrementale, di controllo della qualità). Solo l'innovazione di processo e quella incrementale (soprattutto la prima delle due *dummies*) sono significative, ma solo nelle regressioni che non includono la formazione²⁹ (colonne 5-9, tab.3a). Infine, le variabili di *networking*, nello specifico i rapporti di collaborazione tra imprese e l'*out-sourcing*, e le loro interazioni con il fattore presenza di R&S, presentano sì coefficienti positivi, ma mai significativi. Si nota come la minore rilevanza osservata per le variabili di *input* tecnologico (R&S, rapporti di collaborazione) è coerente con il fatto che queste sono più congrue se inserite come *drivers* dell'*output* tecnologico, piuttosto che come *drivers* diretti della produttività.

Si nota tuttavia che solo l'indice sintetico e l'indice di *output* tecnologico si confermano significativi al 5% quando vengono inseriti nella specificazione che include indici di formazione quali l'indice sintetico o il *coverage*³⁰. Questo evidenzia un ruolo prioritario, come *driver* della formazione, che appare associarsi ad una forza esplicativa maggiore. In ogni caso, la specificazione con i *drivers* di formazione e innovazione tecnologica, in una accezione complessiva, appare robusta in termini generali, e l'indice sintetico di innovazione tecnologica, rispetto a *proxy* più dettagliate, conduce ad una performance econometrica superiore.

Per quanto concerne la terza componente di innovazione, si osserva come l'indice complessivo di innovazione organizzativa, e l'indice delle innovazioni sui premi retributivi, siano le uniche *proxy* di questa area a risultare statisticamente determinanti (al 5%) come *drivers* della produttività. Si noti come l'innovazione sui premi sia anche più robusta rispetto alla introduzione di fattori di formazione, che anche in questo caso tendono ad abbassare la significatività dei coefficienti degli altri *drivers* innovativi (colonne 10-12, tab.3a). *Out-sourcing* ed *in-sourcing*

²⁶ Che cattura diverse modalità (formale, informale, etc.) per le varie qualifiche di dipendenti.

²⁷ Sia monetari che non monetari.

²⁸ Che cattura la varietà delle competenze oggetto dei progetti di addestramento: informatiche, tecniche-specialistiche, economico-giuridiche, organizzative-relazionali.

²⁹ In aggiunta, lo stesso discorso vale per le interazioni tra innovazione di processo e prodotto, di processo e radicale, di processo ed incrementale. L'innovazione di processo, nel complesso, è statisticamente più legata alla produttività dell'impresa. La loro significatività, che varia dal 10 al 5%, è robusta solo in assenza di variabili di formazione nella regressione.

³⁰ Quest'ultimo è utilizzato congiuntamente ai *drivers* tecnologici in quanto il meno correlato con questi tra gli indici di formazione.

si presentano con segni rispettivamente positivi e negativi, ma solo nel secondo caso la significatività è sufficientemente elevata (10%). I rapporti con altre imprese, e le dinamiche innovative più specifiche (pratiche di lavoro, pratiche organizzative della produzione) non emergono come robuste se prese singolarmente³¹. L'indice sintetico appare catturare statisticamente un nesso più robusto. Questo risultato potrebbe essere coerente con l'ipotesi per cui non sono le singole adozioni di specifiche pratiche organizzative ad esercitare effetti di performance, ma una adozione congiunta, catturata dall'indice complessivo. In questo caso, solo la sintesi delle diverse pratiche innovative conduce a legami robusti con la produttività. Tale considerazione riporta all'evidenza sulla integrazione tra competenze prima commentata, ed anticipa l'analisi delle variabili di interazione presentata più avanti, che è sempre associata ad ipotesi di effetti di performance derivanti da integrazione tra diversi fattori di innovazione.

Con riferimento alla quarta componente, i *drivers* TIC (indice sintetico e indici specifici per produzione, comunicazione, gestione-integrazione) sono legati a legami ancora più deboli sul piano statistico. Il più forte pare quello della TIC associata alla produzione (TIC1), e della interazione tra TIC produzione e TIC comunicazione (TIC1*TIC2), entrambe però al 20% (colonna 13, tab.3a).

Infine, si è stimata una regressione complessiva, che include come covariate tutti i quattro *drivers* di innovazione. Per brevità si riportano in tabella (colonne 14-15, tab.3a) solo due tra le specificazioni più significative. La prima presenta come esplicative rilevanti il *coverage*, l'indice di *output* tecnologico, l'innovazione organizzativa sui premi e l'indice TIC di produzione. La seconda include le medesime variabili, con l'indice sintetico di innovazione organizzativa a sostituzione di quello specifico sui premi. La significatività è sempre molto elevata per la variabile di formazione (in entrambe le specificazioni), elevata per l'innovazione tecnologica e quella organizzativa (prima specificazione) e per l'innovazione sui premi (seconda specificazione). In sintesi, le regressioni mostrano quindi effetti significativi soprattutto delle variabili di formazione e di innovazione tecnologica, e in parte organizzativa per ciò che riguarda soprattutto le innovazioni sui premi retributivi.

Tuttavia, se si analizza la significatività di variabili di interazione costruite sulla base degli indicatori principali per le 4 componenti innovative (colonne 16-17, tab.3a), si mostra una evidenza che compensa la minore rilevanza di innovazioni organizzative e TIC, per quello che riguarda i loro effetti sulla produttività. Infatti, delle tre interazioni testate (tecnologica*organizzativa, tecnologica*TIC, TIC*organizzativa), la prima interazione emerge significativa al livello 1%, inclusa in una specificazione con solo altre variabili strutturali e le altre due interazioni, mentre scende ad un livello 5% e 10% se si inseriscono rispettivamente *coverage* (più indicato perché meno correlato con tali fattori di interazione) e l'indice di formazione sintetico. Anche la seconda interazione (tecnologica*TIC) appare significativa, al 10%, anche se si include il *coverage* tra le *variabili esplicative*³². In ogni caso, l'interazione tra innovazione tecnologica ed altri *fattori*, separatamente abbastanza deboli, emerge con una certa robustezza. L'innovazione tecnologica sembra essere un complemento, rispetto agli *effetti* sulla produttività, delle altre componenti di innovazione, rimanendo robusta anche alla presenza del *driver* primario di formazione.

³¹ Eccetto l'indice di pratiche organizzative della produzione, ma con significatività al 20%, se si esclude la formazione dai *drivers*.

³² Invece, pur essendo significativa al 10% inclusa separatamente dal *coverage*, la significatività della interazione TIC*organizzativa svanisce in seguito alla inclusione del *coverage*.

Alcune di queste interazioni sono significative anche nelle regressioni complessive (che utilizzano tutti gli indici sui *drivers* di innovazione) sopra commentate. Ad esempio, si nota la conferma della significatività per le due interazioni tecnologica*organizzativa, tecnologica*TIC, ed, in aggiunta a quanto affermato sopra, dell'indicatore di interazione tra indice sintetico di formazione e di TIC (formazione*TIC, omettendo ovviamente il fattore di *coverage* nella specificazione stimata). Per brevità queste specificazioni non sono presentate.

Per concludere, emerge un quadro nel quale la formazione ha chiaramente un ruolo primario in tutte le sue possibili *proxy*. L'innovazione tecnologica emerge con un ruolo pure rilevante, e che si complementa con altri fattori quali TIC ed innovazione organizzativa, che invece presi singolarmente non si associano ad una sufficiente significatività statistica nell'ambito econometrico multivariato, ma qualora interagiscono con formazione (nel caso TIC) e tecnologia (nel caso organizzazione) emergono per significatività.

Come sottolineato nel sottoparagrafo dedicato alla specificazione del modello empirico, ulteriori analisi possono essere effettuate per "validare" le stime OLS su base *cross-section*. Da un lato si può verificare se l'ipotesi di esogenità dei *drivers* primari è rifiutata o meno dai dati, portando, nel primo caso alla necessità di usare procedure di stime a due stadi con variabili strumentali. Un mancato rifiuto della suddetta ipotesi è una robusta validazione dei risultati prima commentati. Dall'altro lato si possono anche "validare" i risultati osservando il comportamento di specificazioni semi-logaritmiche.

Presentiamo in primo luogo le analisi relative alla esogeneità. L'analisi sin qui condotta può essere minata da problemi di endogeneità (correlazione tra alcuni dei regressori ed il termine di errore stocastico del modello) derivanti principalmente da simultaneità temporale (*dual causation*), piuttosto che da omissione di variabili rilevanti, data la copiosa disponibilità di esplicative per le performance. L'endogeneità può riguardare, nel nostro caso, gli indici di innovazione (formazione, tecnologia, organizzazione, TIC), definiti sullo stesso periodo (2004) della produttività. Al fine di rendere più robuste le stime ed eventualmente procedere a stime OLS a due stadi, si testa l'ipotesi nulla di esogenità delle quattro variabili di innovazione menzionate, focalizzando l'attenzione sugli indici sintetici, in quanto catturano tutta l'informazione per ogni componente innovativa e sono specificati come variabili dipendenti nelle funzioni di innovazione. In tale modo, si integrano i due livelli di analisi dal punto di vista sia concettuale sia empirico.

L'elevata disponibilità di dati permette di strutturare un test di esogenità sfruttando il contesto di analisi delle variabili strumentali, seguendo la procedura di Wooldridge (2002, pp.118-121) per l'implementazione del noto test di *Hausman* mediante un processo a due stadi, invece che sulla base di un confronto tra stime OLS e con variabili strumentali (VS)³³.

³³ Per i dettagli si veda Antonioli, Delsoldato, Mazzanti, Pini (2007, cap.11).

Tab.3a - Risultati delle analisi econometriche sulle diverse specificazioni ^

Var. dip. VA/ADD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costante	***											
Dimensione	Presenti come controlli, ma non significative											
Sett. minerali non metalliferi (6)	°	°	*	°		°				°	*	
Sett. chimico (6)	* (-)	° (-)	* (-)	° (-)	° (-)	* (-)		° (-)	° (-)			
Impresa / gruppo cooperativo		*	*	***	**	*	°	**	**	*	°	*
Strategia marchio	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	°	**
Rapporto colletti bianchi/colletti blu	*	***	*	**	**	**	**	***	***	**	**	**
Formazione	INNO_ FORM *** (1)	COV ***	COMP ***	INF/ORG ***, TEC/EC (2)	/	COV *** (3)	/	/	/	/	COV ***	/
Innovazione tecnologica	/	/	/	/	INNO_ TECNO **	INNO_ TECNO *	INP**	OUT- TEC**	PROC** (4)	/	/	/
Innovazione organizzativa	/	/	/	/	/	/	/	/	/	INNO_ ORG* (5)	PREM ***	OUT °, INS * (-)
TIC (predicted values)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
TIC1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
TECH * ORG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
TECH * TIC	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
F test (prob)	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000	0.0011	0.0002	0.0033	0.0019	0.0027	0.0059	0.0001	0.0058
Adj-R ²	0.135	0.123	0.156	0.158	0.102	0.134	0.087	0.095	0.090	0.079	0.144	0.083
N	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171	171

Segue Tab.3a - Risultati delle analisi econometriche sulle diverse specificazioni ^

Var. dip. VA/ADD	13	14	15	16	17	18	19
Costante	***						
Dimensione (dummies)	Presenti come controlli, ma non significative						
Sett. minerali non metalliferi (6)	°		*	°	°	*	*
Sett. Chimico (6)		** (-)	° (-)	* (-)	° (-)		* (-)
Impresa / gruppo cooperativo	*	*	°	*	*		
Strategia marchio	*	°	°	°	°		
WC/BC	***	**	**	**	**	**	**
Formazione	/	COV ***	COV ***	COV ***	COV ***	/	COV ***
Innovazione tecnologica	/	INNO_TECNO **	INNO_TECNO	/	/	/	/
Innovazione organizzativa	/	INNO_ORG *	PREM **	/	/	/	/
TIC (predicted values)	/	/	/	/	/	**	*
TIC1 (e TIC1*TIC2)	°			/	/	/	/
TECH * ORG	/	/	/	/	**	/	/
TECH * TIC	/	/	/	*	/	/	/
F test (prob)	0.0073	0.0009	0.0002	0.0002	0.0001	0.058	0.12
Adj-R ²	0.075	0.126	0.143	0.132	0.138	0.075	0.003
N	171	171	171	171	171	171	171

Note: (1) la medesima significatività della regressione e delle variabili vale per MOD e VANT; (2) interazioni tra competenze informatiche ed organizzative e tra tecniche ed economico-giuridiche; (3) si utilizza COV in quanto fra quelle di formazione è la meno correlata con i fattori tecnologici; (4) simile fit della regressione e significatività della variabile tecnologica si osserva se inseriamo interazioni (le uniche comunque significative) tra processo e prodotto, processo e radicale, processo e incrementale; in sintesi l'innovazione di processo, più frequente, è correlata alla produttività; (5) in presenza di drivers di formazione nella regressione la significatività scende al 20%; (6) altre dummies di settore inserite come controlli ma non significative; / indica variabili non incluse nella stima.
 ^ Per brevità, nelle celle sono presentate le significatività ed il segno dei coefficienti in coerenza con quanto commentato nel testo (20% °, 10% *, 5%**, 1%***); si segnala solo un eventuale segno negativo del coefficiente stimato; le celle vuote indicano una significatività inferiore al 20%; sempre per fini di brevità e sintesi espositiva, relativamente ai drivers innovativi si inserisce nella cella l'acronimo e la significatività. I risultati dettagliati delle stime sono disponibili su richiesta.

Tab.3b - Risultati delle analisi econometriche sulle diverse specificazioni semi-logaritmiche (specificazioni rilevanti) ^

Var. dip. VA/ADD	1	2	3	4	5	6
Costante	***	***	***	***	***	*
Dimensione (dummy 250-499)	*	*	*	*	*	
Addetti (log)						* (-)
Minerali non metalliferi	**	**	**	**	**	
Altre dummies settoriali §	Presenti come controlli, ma non significative					
Impresa/gruppo cooperativo	**	***	***	***	***	
Formazione	INF **, TEC **, EC *	COV ***	COV ***	COV **	COV **	INNO_FORM **
Innovazione tecnologica	/	INNO_TECNO**	INNO_OUTPUT *	/	/	INNO_TECH *
Innovazione organizzativa	/	/	/	/	/	PREM **
TECH * ORG	/	/	/	**	/	/
TECH * TIC	/	/	/	/	**	/
CDL/ADD	/	/	/	/	/	***
F test (prob)	0.0022	0.0018	0.0023	0.0009	0.0017	0.0000
Adj-R ²	0.098	0.097	0.094	0.108	0.098	0.268
N	168	168	168	168	168	168

Note: ^ per brevità, nelle celle sono presentate le significatività ed il segno dei coefficienti in coerenza con quanto commentato nel testo (20% °, 10% *, 5%** , 1%***); si segnala solo un eventuale segno negativo del coefficiente stimato; le celle vuote per le sole variabili strutturali indicano una significatività inferiore al 20%; sempre per fini di brevità e sintesi espositiva, relativamente ai driver innovativi si inserisce nella cella l'acronimo e la significatività; § altre dummies settoriali inserite come controlli (chimico e metalmeccanico) ma mai significative. I risultati dettagliati delle stime sono disponibili su richiesta.

I risultati sono i seguenti: per le componenti di formazione, innovazione tecnologica ed organizzativa il *test t* effettuato sulla stima della regressione di secondo stadio non conduce ad un rifiuto dell'ipotesi nulla. Dal punto di vista statistico, e sulla base delle variabili analizzate e delle VS utilizzate, l'endogeneità non appare un problema che inficia i risultati già presentati. Solo nel caso della innovazione TIC, il coefficiente dei residui è significativo al 20%. Pur non essendo elevata questa significatività, l'introduzione dei *predicted values* dell'indice TIC (calcolati da primo stadio, sfruttando l'informazione del vettore di VS) al posto dell'indice sintetico TIC, nel modello empirico con la produttività variabile dipendente, evidenzia una loro significatività. Quest'ultima risulta al livello 10% se inserita contestualmente a fattori quali *coverage* (al 20% con *coverage* ed innovazione tecnologica), ed incrementa all'1% se inserita in aggiunta alle sole variabili strutturali (colonne 18-19, tab.3a) Per quanto riguarda la componente TIC, quindi la stima a due stadi, conseguente al *test* di endogeneità, conduce a risultati più significativi rispetto al modello base OLS, evidenziando l'opportunità di verificare l'ipotesi di endogeneità/esogeneità e strutturare regressioni su più livelli quando necessario. Complessivamente, quindi, l'evidenza empirica sui nessi tra *drivers* innovativi e produttività, con questo risultato relativo alle innovazioni TIC, si arricchisce evidenziando il loro ruolo positivo, pur rimanendo primario il nesso tra formazione, ed innovazione tecnologica e organizzativa, e produttività.

Passando all'analisi che vede come variabile dipendente la produttività per addetto in forma logaritmica, in generale i risultati vengono confermati, presentandosi quindi come robusti, rispetto ad una analisi di "sensibilità" relativa alla forma statistica della variabile VA per addetto³⁴.

Da notare comunque come tra le variabili di interazione (tecnologica*organizzativa, tecnologica*TIC, TIC*organizzativa), i legami riguardanti l'innovazione tecnologica si mostrano come *drivers* ancora più robusti, qui sempre significativi al 5%, anche in presenza di *fattori* di formazione (*coverage*). Inoltre, la dimensione d'impresa emerge come significativa con coefficiente positivo se inserita come *dummy* per la classe 250-499.

A questo livello di analisi, si è verificata tuttavia una nuova ipotesi, includendo come indipendente la variabile monetaria "costo del lavoro per addetto" (CDL/ADD, in logaritmi), la quale si presenta nelle stime positivamente legata alla produttività, ed in modo molto significativo (1%). In tabella si nota come la specificazione associata sia molto robusta in termini statistici, ed include regressori significativi per tutte le attività innovative, eccetto TIC. Non risultano significative, includendo CDL/ADD, nemmeno le interazioni tra TIC e altre innovazioni. La variabile, il cui inserimento può essere problematico a livello di specificazione del modello empirico in quanto non costituisce nella nostra analisi un *driver* primario della produttività³⁵, è interessante come fattore economico "esplicativo" aggiuntivo. La sua inclusione e significatività può essere interpretata in termini di fattore di costo che induce l'impresa ad introdurre cambiamenti volti ad accrescere la produttività per contenere il costo del lavoro per unità di prodotto, una interpretazione che i classici dell'economia politica avevano ben chiaro, così come famosi studiosi italiani che si sono cimentati con queste problematiche anche in ambito di analisi applicata (Sylos Labini, 1989).

³⁴ Si veda la tab.3b, che mostra le regressioni più significative, relativamente ai risultati ottenuti nelle specificazioni non logaritmiche. Per ragioni di brevità si rimanda il lettore ad una discussione più specifica in Antonioli, Delsoldato, Mazzanti, Pini (2007, cap.11) su risultati aggiuntivi di carattere marginale.

³⁵ Concettualmente è una variabile legata da nessi bi-direzionali alla produttività. In questo caso, in modo maggiore relativamente ai *drivers*, potrebbero sussistere problemi di endogeneità.

In presenza di un costo del lavoro elevato, le imprese potrebbero essere incentivate ad adottare strategie innovative per recuperare margini di produttività, contrastando una riduzione della remunerazione del capitale come conseguenza del maggiore costo del lavoro. L'innovazione, in questo scenario, è di tipo *cost-push*: il maggiore costo dei fattori produttivi primari (lavoro, materie prime, capitale) incentiva sforzi tecno-organizzativi dell'impresa finalizzati a recuperare produttività e margini di profitto. In questo contesto il costo del lavoro si configura coerentemente come fattore positivamente correlato al livello della produttività. Una risposta non innovativa, applicabile soprattutto se la risorsa umana non è centrale nel processo produttivo, sarebbe quella di razionalizzare (ridurre) gli addetti al fine di recuperare i margini, a parità, però di innovazione e di volumi produttivi. In secondo luogo, un costo del lavoro più elevato è anche, potenzialmente, un effetto di una sperimentata maggiore produttività, sempre derivante da innovazione, la quale permette una maggiore (nei livelli, se non in percentuale) distribuzione del surplus a favore del lavoro. Lo stesso vale per la relazione tra (innovazione sui) premi e produttività. Imprese con maggiore produttività possono avere più possibilità e capacità di innovare, sia in senso generale sia nelle specifiche componenti legate alle forme retributive variabili/incentivanti (premi di risultato, etc.).

In sintesi, quindi, le ulteriori analisi effettuate confermano i risultati precedenti, con alcuni addizionali elementi di evidenza empirica: l'uso della procedura a due stadi mostra una maggiore significatività per l'indice di innovazione TIC, l'unico che risulta influenzato da problemi di endogeneità rispetto alle performance; le specificazioni semi-logaritmiche, pur non cambiando nel complesso l'evidenza, aggiungono come potenziali esplicative altri fattori, ad esempio, la classe dimensionale 250-499, una maggiore forza esplicativa delle variabili di interazione tra diverse componenti innovative, ed infine il costo del lavoro.

4. Conclusioni

In questo lavoro sono indagate le relazioni tra intensità innovativa, relazioni industriali, e performance economiche, al fine di trovare riscontri circa l'ipotesi di un processo virtuoso.

Per le analisi sulle esplicative dell'attività innovativa (primo esercizio econometrico) ciò che emerge, in sintesi, è che le attività innovative della sfera organizzativa e della formazione evidenziano maggiori associazioni con le variabili di relazioni industriali e con una gestione della flessibilità del lavoro più intensa ed estesa. Si configura quindi una struttura d'impresa in cui i cambiamenti nell'organizzazione del lavoro e l'intensità dei processi di formazione vengono adottati congiuntamente ad un modello di relazioni industriali fondato sulla logica di un confronto più esteso e di una maggiore partecipazione delle rappresentanze.

Sul lato opposto pare che si collochino le altre tipologie di innovazione, tecnologica e TIC, che mostrano legami meno robusti e meno frequenti con le variabili di relazioni industriali. Si può ipotizzare che per queste attività innovative valga una logica di adozione che risponde direttamente al *management*, con poco spazio partecipativo offerto alle rappresentanze.

Sul terreno della flessibilità emerge che la conversione dei rapporti di lavoro in stabili si configura come elemento complementare soprattutto agli investimenti in formazione dei dipendenti, supportando l'ipotesi che investimenti in formazione costituiscano uno strumento per rendere stabile e duratura la relazione di lavoro.

Passando al secondo esercizio econometrico, legame tra sfera innovativa e performance di produttività, si noti come le regressioni estese a più *drivers* innovativi evidenziano, in modo atteso, una maggiore significatività statistica.

Viene evidenziato che varie componenti del processo innovativo e dei cambiamenti realizzati nelle imprese costituiscono potenziali *drivers* di performance economiche superiori.

In particolare, le complementarità che si manifestano tra le politiche adottate nelle sfere della formazione, innovazione tecnologica, cambiamenti organizzativi e investimenti in sistemi TIC, costituiscono fattori cruciali nella spiegazione di livelli di produttività elevati. Così, per quanto riguarda le politiche di flessibilità, queste non sembrano costituire potenziali *driver primari* di performance superiori e non sembrano complementari a certe tipologie di innovazione (tecnologica e TIC), mentre risultano significativamente associate ad innovazioni di carattere organizzativo ed alla formazione. In particolare, il legame tra formazione e stabilizzazione dei rapporti risulta in linea con l'ipotesi che le attività di formazione possano costituire uno strumento per creare relazioni di lungo periodo tra impresa e lavoratori.

Volendo comunque valutare il ruolo specifico dei *drivers* di innovazione, in base ad un *ranking* di significatività tra i quattro fattori innovativi analizzati, si afferma il seguente ordine di rilevanza: (1) attività di formazione; (2) innovazione tecnologica; (3) innovazione organizzativa; (4) TIC.

La relativa più recente applicazione delle innovazioni TIC (anche nel contesto reggiano, che è più "avanzato" di altri) può spiegare i minori effetti sulla produttività. Infatti, la letteratura ha evidenziato una possibile maggiore diacronia tra introduzione delle TIC ed effetti delle stesse sulle performance, rispetto ad altre innovazioni. Questo fatto empirico può dipendere anche dalla necessaria (maggiore) integrazione delle TIC, ai fini di incrementi della produttività del lavoro, con le altre innovazioni.

Si è notato come la rilevanza dei due ultimi fattori, TIC e innovazione di organizzazione *tout court*, "riemerge" quando si testa l'importanza di variabili di interazione, che catturano la consistenza di elementi di complementarità tra pratiche innovative. La rilevanza delle TIC come *driver* riemerge inoltre in modo più chiaro se si affronta il problema della potenziale endogeneità con stime indirette a due stadi. In questo caso anche l'indice sintetico mostra una significativa relazione con la produttività. La relativa più recente applicazione delle TIC e la ancora contenuta interazione tra queste ed i cambiamenti nelle sfere tecno-organizzative dell'impresa, possono spiegare i minori effetti sulla produttività. È da rimarcare quindi come la rilevanza di questi fattori (organizzazione e TIC) "riemerge" quando si testa l'importanza di variabili di interazione, che catturano la rilevanza di complementarità tra pratiche innovative.

Il fattore dimensionale costituisce un fattore comune esplicativo di performance superiori nella misura in cui interagisce con specifiche componenti dell'innovazione. Al contempo, la struttura dimensionale delle imprese del sistema locale e le difficoltà che mostrano le imprese di ridotte dimensioni, ma anche quelle di media grandezza, a realizzare reti di sistema per lo sviluppo tecnologico ed organizzativo costituiscono fattori inibitori di performance superiori, il cui superamento richiederebbe l'intervento di specifiche politiche pubbliche anche a livello locale. La dotazione di sistemi TIC, comunque essenziali e sui quali una fascia consistente di imprese ha investito, non sembra costituire di per sé un fattore tale da compensare in modo significativo la ridotta dimensione, economie di scala contenute, e la bassa propensione a cooperare.

Un ulteriore componente che presenta forti complementarità con le politiche innovative delle imprese è costituita dalla sfera delle relazioni industriali. La qualità del confronto informativo, consultivo e negoziale tra direzione aziendale e rappresentanze dei dipendenti più che esercitare un effetto diretto sulle performance delle imprese, assume una valenza positiva nella misura in cui accompagna e stimola il processo innovativo delle imprese, e lo indirizza lungo

strategie competitive centrate non sulla riduzione dei costi di produzione e dei prezzi del prodotto, ma sulla sua qualità, varietà, affidabilità, anche per le tecnologie che vengono utilizzate. Le complementarità tra qualità delle relazioni industriali e politiche di formazione e di innovazione organizzativa segnalano come le imprese con performance innovative associno a queste sia performance economiche superiori che dialogo sociale tra le parti.

In conclusione, i risultati econometrici confermano l'evidenza empirica presente in letteratura, segnalando una coerenza generale dei risultati, relativamente ai *drivers* della produttività, ed in generale ai nessi tra innovazione, caratteristiche delle imprese, sistema di relazioni industriali e performance. L'analisi multivariata fa emergere i fattori statisticamente più rilevanti, offrendo indicazioni più specifiche e statisticamente robuste, utilizzabili per fini di *management* e di politiche pubbliche. L'analisi multivariata offre indicazioni specifiche e statisticamente robuste, utilizzabili per fini di *management* e di politiche pubbliche.

Riferimenti bibliografici

- Addison J.T. (2005), The Determinants of Firm Performance: Unions, Work Councils and Employee Involvement/High-Performance Work Practices, *Scottish Journal of Political Economy*, vol.52, n.3, pp.406-450.
- Addison J.T., Schnabel C. (a cura di)(2003), *International Handbook of Trade Unions*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Antonioli D., Delsoldato L., Mazzanti M., Pini P. (2007), *Dinamiche innovative, relazioni industriali, performance nelle imprese manifatturiere. II^ Indagine sul sistema locale di Reggio Emilia*, Milano, FrancoAngeli, 2007.
- Antonioli D., Mazzanti M., Pini P., Tortia E. (2004), Adoption of Techno-Organizational Innovations, and Industrial Relations in Manufacturing Firms: An Analysis for a Local Industrial System, *Economia Politica*, vol.XXI, n.1, pp.11-52.
- Arnal E., Ok W., Torres R. (2001), Knowledge, Work Organization and Economic Growth, Labour Market and Social Policy, Occasional Paper n.50, Parigi, OECD.
- Arulampalam W., Booth A. (1998), Training and Labour Market Flexibility: Is There a Trade-Off?, *British Journal of Industrial Relation*, vol.36, n.4, pp.521-536.
- Arulampalam W., Booth A. (2001), Learning and Earning: Do Multiple Training Events Pay? A Decade of Evidence from a Cohort of Young British Men, *Economica*, vol.68, n.271, pp.379-400.
- Arulampalam W., Booth A., Bryan M. (2003), Training in Europe, *IZA Discussion Paper Series* n. 933, IZA, Bonn.
- Arulampalam W., Booth A., Bryan M. (2004), Are there Asymmetries in the Effects of Training on the Conditional Male Wage Distribution?, *IZA Discussion Paper Series* n. 984, IZA, Bonn.
- Arvanitis S. (2005), Modes of Labour Flexibility at Firm Level: Are There any Implications for Performance and Innovation? Evidence for the Swiss Economy, *Industrial and Corporate Change*, vol.14, n.6, pp.993-1016.
- Black S.E., Lynch L.M. (2001), How to Compete: The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity, *Review of Economics and Statistics*, vol.83, n.3, pp.434-445.
- Brynjolfsson E., Yang. (1996), Information Technology and Productivity: A Review of the Literature, *Advances in Computers*, vol.43, pp.179-214.
- Coriat B., Weinstein O. (2002), Organizations, Firms and Institutions in the Generation of Innovation, *Research Policy*, vol.31, n.2, pp.273-290.
- Deery S., Erwin P., Iverson R. (1999), Industrial Relations Climate, Attendance Behaviour and the Role of Trade Unions, *British Journal of Industrial Relations*, vol.37, n.4, pp. 533-558.
- Dosi G., Teece D., Chytry J. (1998), *Technology, Organization, and Competitiveness: Perspectives on Industrial and Corporate Change*, Oxford, Oxford University Press.
- Foss N. J. (2005), *Strategy, Economic Organization, and Knowledge Economy. The Coordination of Firms and Resources*, Oxford, Oxford University Press.
- Hall B.H., Mairesse J. (2006), Empirical Studies of Innovation in the Knowledge Driven Economy, Working Paper 12320, NBER.
- Huselid M.A., Becker B.E. (1996), Methodological Issues in Cross-Sectional and Panel Estimates of the Human Resource-Firm Performance Link, *Industrial Relations*, vol.35, n.3, pp.400-422.
- Leiponen A. (2005), Skills and Innovation, *International Journal of Industrial Organization*, vol.23, n.5-6, pp. 303-323.
- Leoni R. (a cura di) (2007), *Economia dell'innovazione. Disegni organizzativi*,

- pratiche di gestione delle risorse umane e performance d'impresa*, Milano, FrancoAngeli, in corso di pubblicazione.
- Mazzanti M., Pini P., Tortia E. (2006), Organizational Innovations, Human Resources and Firm Performance. The Emilia-Romagna Food Sector, *Journal of Socio-Economics*, vol.35, n.1, pp.123-141.
- McCausland W.D., Theodossiou I. (2005), Labour Market Segmentation: Wage Differentials and Hysteresis Effects, *Australian Economic Papers*, vol.44, n.1, pp.65-81.
- Menezes-Filho N., Van Reenen J. (2003), Unions and Innovation: A Survey of the Theory and Empirical Evidence, in Addison J.T., Schnabel C. (a cura di), *International Handbook of Trade Unions*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Metcalf D. (2003), Unions and Productivity, Financial Performance and Investment: International Evidence, in Addison J.T., Schnabel C. (a cura di), *International Handbook of Trade Unions*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Michie J., Sheehan M. (2003), Labour Market Deregulation, 'Flexibility' and Innovation, *Cambridge Journal of Economics*, vol.27, n.1, pp.123-143.
- Michie J., Sheehan M. (2005), Business Strategy, Human Resources, Labour Market Flexibility and Competitive Advantage, *International Journal of Human Resource Management*, vol.16, n.3, pp.445-464.
- Pini P., Santangelo G. (2005a), Innovation Types and Labour Organizational Practices: A Comparison for Foreign and Domestic Firms in the Reggio Emilia Industrial District, *Economics of Innovation and New Technology*, vol.14, n.4, pp. 251-276.
- Pini P., Santangelo G. (2005b), The Underlying Internal Processes of Incremental and Radical Innovations: An Empirical Analysis of the Reggio Emilia Industrial Districts, CREIC working paper, n.3, Ferrara, CREIC - Università di Ferrara.
- Sylos Labini P. (1989), *Nuove tecnologie e disoccupazione*, Bari, Editori Laterza.
- Teece D. (1986), Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy, *Research Policy*, vol.15, n.6, pp.285-305.
- Teece D., Pisano G. (1998), The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction, in Dosi G., Teece D., Chytry J. (a cura di), *Technology, Organization, and Competitiveness: Perspectives on Industrial and Corporate Change*, Oxford, Oxford University Press.
- Wooldridge J. (2002), *Econometrics Analysis of Cross Section and Panel Data*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.