

SERIE SPECIALE
OSSERVATORIO SULLE PICCOLE IMPRESE INNOVATIVE TRIESTE

Imprese innovative in Friuli Venezia Giulia: un esperimento di analisi congiunta

[Innovative firms in Friuli Venezia Giulia: a Conjoint Analysis experiment]

Lucia Rotaris

Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche
Facoltà di Economia
Università di Trieste
P.za Europa, 1
34127 Trieste Italia
Tel.: +39 040 5587024
Fax: +39 040 567543
E-mail: lucia.rotaris@econ.univ.trieste.it

Luglio 2003

Abstract. The European market is rapidly enlarging towards the Eastern part of the continent. This phenomenon is stimulating the enterprises localized in the North-Eastern part of Italy to innovate their productivity processes and their products in order to preserve their competitiveness in the national and international context.

In order to measure the innovation attitude of a sample of firms localized in Friuli Venezia Giulia (an Italian region at the border with Slovenia and Austria) a conjoint analysis experiment has been performed. Conjoint Analysis (CA) is a research methodology employed originally in the marketing field in order to study the customers' preferences for goods and services. Lately it has been successfully used in transport economics, in ecological economics and in health economics, but it has never been applied to innovation problems before. The objective of this paper, then, is twofold: on the one hand it wants to verify the effectiveness of the CA methodology in testing the firms' attitude towards innovation processes, and on the other hand it aims at measuring the innovation propensity of the sampled enterprises. During the performed CA experiment the following innovation factors have been analysed: labour force reorganization, research and development activity implementation, typology of research and development to be performed, typology of machinery to be used. On the bases of the responses obtained during the interviews it has been possible to estimate the firms' intervention priorities over the next 5 years. Moreover it has been possible to verify the usefulness of the CA methodology in describing and predicting the sample attitude toward innovation. The paper is organized as follows: after a brief description of the productivity context characterizing the FVG region, there will be a detailed description of the CA methodology and of the questionnaire used for the research project, the final results will then be commented and some conclusions on the validity on the application of the CA methodology will be drawn.

Keywords: innovation preferences, conjoint analysis, stated preferences

Jel classification: C9, D21, L2, O3

WORKING PAPER CERIS-CNR
Anno 5, N° 8 – 2003
Autorizzazione del Tribunale di Torino
N. 2681 del 28 marzo 1977

Direttore Responsabile
Secondo Rolfo

Direzione e Redazione
Sede di Torino
Ceris-Cnr
Via Avogadro, 8
10121 Torino, Italy
Tel. +39 011 5601.111
Fax +39 011 562.6058
segreteria@ceris.cnr.it

Sezione di Ricerca di Roma
Istituzioni e Politiche per la Scienza e la Tecnologia
Via dei Taurini, 19
00185 Roma, Italy
Tel. 06 49937810
Fax 06 49937884

Sezione di Ricerca di Milano
Dinamica dei Sistemi Economici
Via Bassini, 15
20121 Milano, Italy
tel. 02 23699501
Fax 02 23699530

Segreteria di redazione
Maria Zittino e Silvana Zelli
m.zittino@ceris.cnr.it
<http://www.ceris.cnr.it>

Distribuzione
Spedizione gratuita

Fotocomposizione e impaginazione
In proprio

Stampa
In proprio

Finito di stampare nel mese di luglio 2007

Copyright © 2003 by Ceris-Cnr

All rights reserved. Parts of this paper may be reproduced with the permission of the author(s) and quoting the source.

Private edition

INDICE

1. Imprese innovative nel FVG.....	7
2. Caratteristiche dell'indagine	9
2.1. <i>Il questionario cartaceo</i>	<i>10</i>
2.2. <i>Il test di analisi congiunta</i>	<i>10</i>
3. Risultati preliminari.....	12
3.1. <i>Caratteristiche del campione</i>	<i>12</i>
3.2. <i>Le strategie innovative effettuate.....</i>	<i>13</i>
3.3. <i>Strategie innovative in condizioni ipotetiche.....</i>	<i>16</i>
3.3.1. <i>Counts</i>	<i>16</i>
3.3.2. <i>Stime Logit.....</i>	<i>17</i>
3.3.3. <i>Modello di stima gerarchico bayesiano (CBC/HB)</i>	<i>18</i>
3.4. <i>Test di validazione interna</i>	<i>20</i>
Conclusioni	21
Bibliografia.....	22
Appendice A	23
Appendice B	24
Working Paper Series.....	I-V

La struttura del sistema produttivo del Nord-Est italiano, ed in particolare della regione Friuli Venezia Giulia (FVG), è caratterizzata da una fitta rete di piccole medie imprese (PMI). Si tratta di realtà imprenditoriali che, pur operando in settori tradizionali, hanno raggiunto un buon livello di innovazione, non solo nei processi ma anche nei prodotti.

Nonostante esista una copiosa letteratura centrata sul concetto di innovazione e di impresa innovativa, gli indicatori attualmente disponibili per misurare l'innovazione sono da molti giudicati insoddisfacenti. Essi documentano le strategie innovative realizzate in termini di spese in ricerca e sviluppo (R&S), numero di addetti impiegati per effettuare R&S, numero di brevetti depositati, numero di innovazioni introdotte sul mercato, ecc. Il presente saggio propone di integrare e confrontare tali indicatori tradizionali con quelli risultanti dall'analisi congiunta, capaci di portare a stime della propensione all'innovazione più affidabili rispetto a quanto ricavabile dai questionari tradizionali. Gli indicatori *conjoint* consentono, nella fattispecie, di prevedere la probabilità con cui le aziende studiate sceglierebbero delle strategie innovative (di prodotto, di processo, o congiunte) diverse rispetto a quelle correntemente adottate. A tale scopo è stata condotta un'indagine a livello microeconomico analizzando le strategie innovative di un campione di PMI appartenenti al distretto del mobile localizzato in provincia di Udine.

La metodologia adottata ha permesso di (a) valutare l'attuale livello di innovazione delle aziende intervistate, (b) stabilire quali aziende possano definirsi orientate all'innovazione e verso quali tipologie di R&S siano maggiormente propense, (c) se ed in quale misura le scelte strategiche ipotetiche collimino con quelle realizzate, (d) con quale probabilità le aziende potrebbero modificare le attuali strategie innovative.

Il saggio è organizzato come segue. In primo luogo si descriverà a livello macroeconomico il grado di innovazione della regione FVG, quindi si illustreranno le caratteristiche principali del questionario sottoposto ai *manager* delle aziende intervistate, infine si commenteranno i risultati preliminari così ottenuti.

1. Imprese innovative nel FVG

Le imprese localizzate in FVG¹ si collocano in posizione mediana in termini di capacità innovativa rispetto alla situazione caratterizzante il resto d'Italia, con valori significativamente al di sopra della media per quanto concerne la numerosità delle imprese innovatrici e la loro produttività. Infatti:

- (a) il rapporto numero di imprese innovatrici / popolazione residente è pari a 18,7 rispetto ad un intervallo avente come valori estremi 1 (Calabria-Basilicata) -27,3 (Lombardia) e ad una media nazionale pari a 13,3²;
- (b) il rapporto numero di imprese innovatrici / PIL prodotto è pari a 6,1 rispetto ad un intervallo avente come valori estremi 0,6 (Calabria-Basilicata) 8,9 (Veneto) e ad una media nazionale pari a 5,3³;
- (c) il rapporto % costo innovazione regionale / % Pil regionale è pari a 0,7 rispetto ad un intervallo avente come valori estremi 0,3-2,5.

Le fonti di innovazione percepite come più importanti sono rappresentate soprattutto dai fornitori, dalla R&S interna o effettuata all'interno del gruppo, dalle conferenze e dai clienti, mentre all'ultimo posto sono collocati i brevetti. I fattori di ostacolo percepiti come più significativi, invece, sono i fattori economici (percezione di un rischio eccessivo, mancanza di fonti di finanziamento, costi di innovazione troppo elevati, tempo di recupero degli investimenti troppo lungo), mentre sono classificati all'ultimo posto la carenza di servizi alle imprese e l'opportunità di cooperazione con altre imprese o con le istituzioni accademiche. Il 56,3% delle spese per l'innovazione sono indirizzate alla R&S, alla progettazione, alla produzione di prototipi ed al marketing, mentre il rimanente 43,7% alle innovazioni tecnologiche. Le forme di intervento pubblico a sostegno dell'innovazione maggiormente utilizzate sono i finanziamenti concessi dalle PA e gli incentivi finanziari (nella forma di agevolazioni fiscali e creditizi o di detassazione degli investimenti), all'ultimo posto, invece,

¹ come da dati ISTAT sintetizzati da Iammarino *et al.* (1996).

² valori % moltiplicati per 1.000.

³ valori % moltiplicati per 10.

sono classificate le commesse pubbliche per effettuare R&S. Sulla base di questi dati Iammarino *et al.* (1996) calcola un indice di sviluppo regionale il cui intervallo di definizione ha per valori estremi 0-10. Rispetto a tale indice

il FVG totalizza un valore pari a 6,1, dove il massimo, pari a 8,4, spetta alla Lombardia (seguito da Veneto 7,7 e Piemonte 7,5), mentre il minimo, pari a 3,3, spetta alla Calabria-Basilicata ed alla Sicilia.

Tabella 1 - Imprese innovatrici per tipo di innovazione introdotta. Anni 1990-92

Ripartizioni geografiche	Numero di imprese				Valori %		
	Solo prodotti	Solo processi	Sia prodotti che processi	Totale	Solo prodotti	Solo processi	Sia prodotti che processi
Lombardia	438	473	1.520	2.431	18%	19%	63%
Veneto	172	251	758	1.181	15%	21%	64%
FVG	46	36	142	224	21%	16%	63%
Nord-est	470	522	1.657	2.649	18%	20%	63%
Italia	1.320	1.584	4.863	7.767	17%	20%	63%

Fonte: Istat, Statistiche sull'innovazione tecnologica 1994-96

Tabella 2 - Spese per R&S delle imprese pubbliche e private in percentuale del PIL ^(a)

Ripartizioni geografiche	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Lombardia	0,90	0,89	0,86	0,85	0,86	0,87
Veneto	0,25	0,24	0,21	0,22	0,22	0,26
FVG	0,64	0,64	0,61	0,66	0,54	0,55
Nord-est	0,35	0,35	0,35	0,36	0,35	0,38
Italia	0,53	0,54	0,52	0,52	0,51	0,54

Fonte: Istat, Statistiche sulla ricerca scientifica

^(a) Spese intra-muros

Tabella 3 - Addetti alla R&S per 1.000 abitanti ^(a)

Ripartizioni geografiche	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Lombardia	3,4	3,3	3,3	3,8	3,4	3,5
Veneto	1,5	1,5	1,5	1,9	1,5	1,7
FVG	2,9	2,7	2,7	3,7	3,1	2,9
Nord-est	2,1	2,1	2,2	2,6	2,3	2,5
Italia	2,5	2,5	2,5	2,7	2,5	2,6

^(a) Comprende ricercatori, tecnici e altro personale addetto alla ricerca; il numero è espresso in unità equivalenti tempo pieno

Fonte: Istat, Statistiche sulla ricerca scientifica

Nell'analizzare il grado di innovazione del FVG si è optato per utilizzare come termini di confronto il Veneto ed il Nord-Est (NE), in quanto realtà produttive economicamente e territorialmente più prossime a quella regionale, la Lombardia, in quanto regione italiana più innovativa in assoluto, e la media nazionale⁴.

Come illustrato nella tabella 1 il numero di imprese innovative registrate in FVG agli inizi degli anni '90 è inferiore alle realtà produttive più dinamiche del Nord d'Italia, in particolare se rapportato ai valori del vicino Veneto. Dall'analisi dei valori percentuali, però, emerge

Italia, scelta che non sembrava però utile adottare in un'ottica di auspicato sviluppo e di crescita del comparto produttivo del FVG.

⁴ Il quadro di sintesi avrebbe fornito risultati assai diversi se fosse stata presa a confronto la realtà produttiva del sud

la maggiore propensione del FVG alle innovazioni di prodotto piuttosto che a quelle di processo come pare invece essere per il NE ed in generale per il contesto nazionale. Il segnale è molto positivo considerando che alcuni tra i settori più importanti dell'economia regionale sono di tipo tradizionale (lavorazione del legno e dei metalli) e che per mantenere il livello di competitività in tali settori si opta anche per la *customizzazione* del design, delle caratteristiche qualitative e funzionali del prodotto finito e dei servizi accessori e di assistenza alla vendita, piuttosto che per la mera riduzione dei costi di produzione acquisibile grazie alle innovazioni inerenti il processo produttivo.

Si rileva, comunque, come, a partire dal 1997 e più marcatamente dal 1999, le spese per R&S effettuate dalle imprese pubbliche e private localizzate in regione sono diminuite. In realtà, il FVG presenta valori nettamente superiori a quelli del Veneto e del NE, anche se rispetto alla Lombardia si assesta su posizioni sicuramente più arretrate. Inoltre, mentre in Lombardia l'80% delle spese in R&S sono finanziate dal mondo imprenditoriale, in FVG, così come in Veneto, circa il 50% delle spese sono finanziate dal settore pubblico, con un *time to market* della ricerca necessariamente più lungo.

Limitatamente alla disponibilità di risorse umane qualificate la situazione regionale è decisamente positiva, infatti, il tasso di partecipazione lordo all'istruzione secondaria è ben al di sopra della media nazionale, del NE e della Lombardia, con valori crescenti dal 1995 al 2000, salvo un leggera flessione nell'anno scolastico 1998/99. A fronte dell'ottimo potenziale di personale qualificato da dedicare alla R&S, nel quinquennio 1995-2000 si è registrato, infatti, un numero di addetti alla R&S (per migliaia di abitanti) costantemente superiore a quelli del Veneto, del NE e della media nazionale.

L'unico aspetto negativo da rilevare in merito a questo dato, come in parte già visto nel caso delle spese in R&S, è che mentre in FVG gli addetti alla R&S sono equamente distribuiti fra PA/Università e mondo imprenditoriale, in

Lombardia quasi i 2/3 degli addetti sono impiegati nelle imprese. In altre parole, in Lombardia la ricerca è più orientata al mondo dell'impresa e genera innovazioni di più rapido impatto sia sul piano produttivo-occupazionale, che sul livello di competitività delle imprese.

2. Caratteristiche dell'indagine

Per analizzare la propensione all'innovazione a livello microeconomico si sono finora utilizzate indagini basate su interviste (a) personali, (b) strutturate (c) a risposte aperte e/o multiple durante le quali gli intervistati sono chiamati a descrivere le strategie innovative implementate e/o a dichiarare l'importanza correntemente percepita per ciascun fattore d'innovazione analizzato. Nel secondo caso, in particolare, si tratta di valutazioni uni-dimensionali che la letteratura⁵ ha dimostrato portare a stime distorte (tipicamente in eccesso) delle preferenze o della propensione alle diverse fonti di innovazione. Questi strumenti analitici, molto utili per catturare le strategie innovative correntemente perseguite dalle imprese, non permettono, quindi, di misurare quantitativamente la propensione aziendale all'innovazione nell'ambito di scenari di mercato ipotetici. Per ovviare a tale limite e per ricavare la probabilità con cui il campione intervistato sceglierebbe una strategia innovativa diversa da quella correntemente adottata, si è deciso di utilizzare tanto un questionario cartaceo di tipo tradizionale, quanto un test basato sui principi dell'analisi congiunta. Quest'ultimo è stato rilevato utilizzando un personal computer ed un software, prodotto e commercializzato dalla Sawtooth Inc., il Choice-Based Conjoint, versione 2.0 (da ora in poi CBC)⁶. Le interviste sono state precedute: (a) da un preventivo contatto telefonico volto ad accertare la disponibilità dell'interlocutore a concedere l'intervista e (b) dalla spedizione di una lettera informativa descrittiva tanto degli obiettivi dell'indagine, quanto dei tratti salienti dell'intervista.

⁵ Cfr. fra gli altri Keeney e Raiffa, 1976.

⁶ Per una breve descrizione delle ragioni per cui si è optato per questo software si rimanda all'appendice A.

Tabella 4 – Attributi e livelli analizzati nel test CA^(a)

<i>Attributi</i>	<i># attr.</i>	<i>Livelli</i>	<i># livelli</i>
Forza lavoro	1	Un corso di formazione per i dipendenti	1
		L'assunzione di un laureato	2
		L'assunzione di un operaio specializzato	3
Organizzazione della R&S	2	L'acquisto di licenze	4
		L'affidamento a consulenti esterni dell'attività di R&S	5
		Lo svolgimento dell'attività di R&S in cooperazione con altre aziende	6
		Lo svolgimento dell'attività di R&S all'interno dell'azienda	7
Tipologia di R&S	3	Prevalentemente ricerca di base	8
		Prevalentemente ricerca applicata ai processi produttivi	9
		Prevalentemente ricerca applicata ai prodotti	10
Impianti	4	L'acquisto di nuovi impianti	11
		L'adattamento degli impianti esistenti	12
		La terziarizzazione di una parte del processo produttivo ad alta intensità tecnologica	13

^(a)Inizialmente erano stati inclusi anche il *grado di apertura a nuovi mercati* (marketing) e la *modalità di finanziamento* dell'attività d'impresa e della strategia innovativa, si è poi deciso di omettere tali attributi perché entrambi rappresentano il risultato di una strategia innovativa, piuttosto che i suoi fattori d'implementazione.

2.1. Il questionario cartaceo

Durante la prima parte dell'intervista, allo scopo di rilevare sia le caratteristiche delle aziende campionate, sia le strategie innovative correntemente perseguite dalle stesse, sono state analizzate le tematiche di seguito elencate:

- dimensione aziendale (numero di dipendenti e fatturato);
- settore produttivo e segmento della filiera produttiva di appartenenza;
- livello di innovazione introdotto attraverso il fattore produttivo forza lavoro;
- ambiti e tipologia di R&S effettuata;
- livello di innovazione introdotto attraverso soggetti esterni all'azienda (nella forma di brevetti, licenze, contratti di terziarizzazione o cooperazione nell'esercizio dell'attività di R&S);
- livello degli investimenti in R&S ed in impianti innovativi;
- tipologia e dimensioni del mercato di sbocco e di approvvigionamento;
- fonti di innovazione ed ostacoli all'innovazione percepiti dall'intervistato.

2.2. Il test di analisi congiunta

Durante la seconda parte dell'intervista, invece, per stimare le strategie innovative eventualmente perseguibili dalle aziende in contesti di scelta ipotetici, è stato condotto un test di analisi congiunta costruito come di seguito riportato⁷. Si sono identificati gli elementi caratterizzanti le strategie innovative da sottoporre al giudizio degli intervistati, tecnicamente gli attributi, ed i livelli di specificazione degli stessi⁸. Ogni attributo, infatti, si rappresenta con un numero predeterminato di livelli, come raffigurato nella tabella 4.

⁷ Per un'introduzione alla CA si rimanda a Pearman *et al.* (1991), per un livello di approfondimento maggiore si rimanda a Louviere *et al.* (2000).

⁸ A tale scopo si è fatto riferimento tanto alla letteratura inerente la gestione dell'innovazione (During *et al.*, 2000; Antonelli, 1999; Tidd *et al.*, 1999; Comacchio Corder, 1994), quanto ai risultati ottenuti da alcune indagini condotte in Italia (Petroni e Verbano, 2000; ISTAT) e nella regione Friuli-Venezia Giulia (Osservatorio sulle piccole imprese innovative, 2001; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, 1998). Per ragioni tecniche che vincolano l'analisi ad un numero d'attributi non superiore a cinque, non sono stati inclusi tutti gli attributi ed i livelli d'interesse di studio ma solo quelli ritenuti più rilevanti.

Si sono quindi definiti i profili di scelta, in altre parole le ipotetiche strategie innovative tra cui l'intervistato è stato chiamato a scegliere durante il test di dichiarazione delle preferenze. Ogni profilo si costruisce combinando assieme i

livelli di specificazione di tutti (profilo *completo*) o parte (profilo *parziale*) degli attributi analizzati. Nella tabella 5 è rappresentato un ipotetico profilo di scelta di tipo *completo*.

Tabella 5 – Rappresentazione di un ipotetico profilo di scelta

<i>Forza lavoro</i>	<i>Organizzazione della R&S</i>	<i>Tipologia di R&S</i>	<i>Impianti</i>
L'assunzione di un tecnico specializzato	Lo svolgimento dell'attività di R&S all'interno dell'azienda	Prevalentemente ricerca applicata ai prodotti	La terziarizzazione di una parte del processo produttivo ad alta intensità tecnologica

Figura 1 – Esempio di esercizio di scelta^(a)

Se nell'arco dei prossimi 5 anni dovesse scegliere fra le tre strategie innovative raffigurate sullo schermo, quale sceglierebbe?

La strategia che prevede:

L'assunzione di un laureato L'acquisto di nuovi impianti	L'assunzione di un operaio specializzato L'adattamento degli impianti esistenti	Un corso di formazione per i dipendenti La terziarizzazione di una parte del processo produttivo tecnologica
---	--	---

^(a) Per alleggerire lo sforzo cognitivo degli intervistati si è optato per descrivere i profili di scelta utilizzando di volta in volta solo due dei quattro attributi analizzati nell'indagine.

Durante questa fase dell'intervista si è richiesto agli intervistati di scegliere fra tre profili costruiti sulla base degli attributi e dei livelli descritti nella tabella 4, come illustrato nella figura 1⁹. L'esercizio è stato ripetuto per 20 volte per ciascun intervistato, utilizzando sempre combinazioni diverse di attributi e

livelli, ottenendo 40 osservazioni binarie per ogni intervista¹⁰.

Per effettuare una prima analisi di segmentazione del campione intervistato¹¹ sono stati inclusi nel test due esercizi di scelta (tecnicamente *holdout*) uguali per tutti gli intervistati (fig. 2).

⁹ Si è deciso di non includere l'opzione di *non scegliere* in fase di pre-test, nonostante ciò fosse più corretto da un punto di vista metodologico. Tale soluzione, infatti, avrebbe quasi certamente ridotto il già esiguo numero di osservazioni disponibili per effettuare le stime statistiche. L'intento, in ogni modo, è di aggiungere tale opzione nel test di rilevazione finale in modo tale da non forzare le scelte degli intervistati e da ottenere dati più realistici ed attendibili.

¹⁰ Le interviste complete hanno richiesto mediamente una quartina di minuti.

¹¹ La seconda ragione per cui è essere utile inserire uno o più *holdout* risiede nel fatto che il CBC utilizza l'esito di tali esercizi di scelta per verificare la capacità predittiva del modello (si rimanda ai *technical papers* disponibili sul sito www.sawtoothsoftware.com per ulteriori delucidazioni in merito).

Figura 2 - Descrizione degli *holdouts* impiegati

Holdout n. 1		
PIU' INNOVATIVA	INTERMEDIA	PIU' TRADIZIONALE
Lo svolgimento dell'attività di R&S all'interno dell'azienda L'acquisto di nuovi impianti	Lo svolgimento dell'attività di R&S in cooperazione con altre aziende La terziarizzazione i una parte del processo produttivo ad alta intensità tecnologica	L'acquisto di licenze L'adattamento degli impianti esistenti
Holdout n. 2		
ORIENTATA ALLA R&S DI BASE	ORIENTATA ALLA R&S DI PRODOTTO	ORIENTATA ALLA R&S DI PROCESSO
L'assunzione di un laureato Prevalentemente ricerca di base	Un corso di formazione per i dipendenti Prevalentemente ricerca applicata ai prodotti	L'assunzione di un operaio specializzato Prevalentemente ricerca applicata ai processi produttivi

L'*holdout* n. 1, infatti, è stato costruito in modo tale da raffigurare il grado di apertura all'innovazione rispetto a due dei fattori innovativi studiati: *l'organizzazione dell'attività di R&S* e gli investimenti in *impianti*. L'ipotesi è che le aziende che scelgono il profilo di sinistra abbiano il grado di apertura massimo, quelle che scelgono il profilo centrale abbiano un grado di apertura intermedio, mentre quelle che scelgono il profilo di destra abbiano il grado di apertura minimo. L'*holdout* n. 2, invece, è stato costruito in modo tale da rappresentare l'orientamento dell'azienda rispetto a tre *tipologie di R&S* (di base, dedicata al prodotto, dedicata al processo) effettuate innovando in modo diverso il fattore produttivo *forza lavoro*.

Prima di condurre il test interattivo con il computer, allo scopo (a) di effettuare i test di validazione interna del caso, (b) di verificare l'esistenza di preferenze lessicografiche, dominate o incoerenti e (c) di permettere all'intervistato di familiarizzare con le tematiche oggetto di studio, sono stati descritti gli attributi ed i livelli inclusi nel CBC chiedendo:

1. di dichiarare se ed eventualmente quali fra i livelli descritti nella tabella 4 non potessero essere presi in considerazione neanche ipoteticamente come possibili fattori di innovazione data la struttura produttiva esistente e le prospettive di sviluppo aziendale;

2. di assegnare a ciascun livello di specificazione giudicato accettabile un voto rappresentativo della rispettiva probabilità di implementazione;
3. di assegnare a ciascun attributo un voto rappresentativo della rispettiva probabilità di implementazione.

Al fine di esprimere un giudizio qualitativo sui dati raccolti sono state inoltre rilevate le seguenti informazioni:

- (a) tecnica di scelta utilizzata durante la compilazione dell'esercizio con il computer;
- (b) livello di coinvolgimento, di interesse e di difficoltà percepito dall'intervistato nel corso dell'intera intervista;
- (c) grado di utilità dell'intervista tanto per l'intera collettività (come iniziativa volta a conoscere meglio le reali esigenze del comparto produttivo regionale ed a permettere di adeguare alle stesse gli interventi di politica economica stabiliti dalle autorità competenti), che rispetto alla propria realtà imprenditoriale.

3. Risultati preliminari

3.1. Caratteristiche del campione

Il campione di 20 aziende interpellate per la conduzione dell'indagine è stato estratto dall'elenco delle imprese operanti nella produzione del mobile e localizzate nel distretto

della sedia del manzanese (area geografica che raggruppa alcuni comuni appartenenti alla provincia di Udine) così come pubblicato nel sito www.infoimprese.it. La scelta di limitare le interviste ad un unico settore produttivo e, possibilmente, alle sole aziende operanti nella fase intermedia della filiera produttiva¹² è stata dettata da ragioni tecniche legate all'uso della CA. Questa metodologia, infatti, consente di pervenire a dei risultati statisticamente significativi solo se (a) il numero di osservazioni raccolte è sufficientemente alto rispetto al numero di parametri da stimare¹³, o se (b) le preferenze degli intervistati sono omogenee all'interno del campione, caratteristica che si è cercato di rispettare intervistando i manager di aziende simili per tipologia di beni fabbricati, localizzazione e dimensione aziendale^{14,15}.

Per ragioni analoghe a quelle sopra citate e per la volontà di indagare tipologie di imprese che meglio rappresentassero la struttura produttiva media regionale sono state scelte soprattutto aziende medio-piccole. Il campione presenta, infatti, un fatturato medio pari a 13 milioni di Euro ed un numero medio di addetti pari a 32. Solo una delle aziende intervistate appartiene ad un gruppo. La produzione principale delle aziende campionate è rappresentata dalla fabbricazione di sedie, mentre quella secondaria è costituita dalla costruzione di tavoli, sgabelli e poltrone. Il mercato di sbocco del campione è equiripartito fra piccola distribuzione, grande distribuzione e industria e si localizza prevalentemente, nell'ordine, in Europa, in regione ed in USA¹⁶. Le aziende intervistate hanno dichiarato di aver attuato una politica di ampliamento del mercato soprattutto verso i paesi dell'est, gli Stati Uniti,

il Giappone, la Francia e la Spagna. Il mercato di approvvigionamento, invece, è costituito soprattutto da PMI produttrici di semilavorati e localizzate in regione. Dati gli scopi dell'indagine si è, inoltre, studiata la struttura decisionale aziendale, verificando come, in media, le decisioni relative all'innovazione vengano prese dall'imprenditore di concerto con il resto della dirigenza, secondo un modello che non vede più quindi nel proprietario l'unico individuo portatore di innovazione, ma che allarga gli stimoli ed il processo all'intero gruppo dirigenziale, oltre che ai consulenti esterni all'azienda. Si tratta di un'importante testimonianza di apertura all'innovazione e di evoluzione della piccola-media impresa da realtà chiusa autosufficiente a realtà aperta e capace, attraverso l'apporto conoscitivo di individui diversi dal proprietario, di adeguarsi alle dinamiche del mercato.

Delle 20 aziende campionate, 8 hanno accettato di compilare il questionario cartaceo e di effettuare il test CBC¹⁷. Le altre si sono per lo più dichiarate prive della disponibilità di tempo necessario per effettuare l'intervista. Solo una ristretta minoranza, 2 su 20, si è dichiarata contraria all'iniziativa ritenendone inutili i risultati.

3.2. *Le strategie innovative effettuate*

Analizzando le risposte fornite durante l'intervista è stato possibile determinare quali strategie innovative sono correntemente perseguite dalle aziende campionate. Di seguito se ne darà una breve panoramica.

In media solo il 3% dei dipendenti si occupa specificatamente di R&S nella veste di ricercatore. Il fenomeno è dovuto alle ridotte dimensioni aziendali per cui nelle realtà produttive medio-piccole la R&S viene di norma svolta dal titolare stesso o comunque viene effettuata in maniera destrutturata. Per quanto

¹² Escludendo, cioè, tanto la pura fase di prima lavorazione del legno grezzo, quanto la fase di sola commercializzazione del mobile finito

¹³ Condizione che non si è potuta rispettare in questa sede data la natura di pre-test dell'indagine finora condotta

¹⁴ Pur nella consapevolezza che omogeneità di caratteristiche socio-economiche (così come vengono chiamate tecnicamente) non implica necessariamente omogeneità di preferenze.

¹⁵ Per altro per quanto la propensione all'innovazione di un distretto non coincida con la media della propensione all'innovazione delle singole aziende che lo costituiscono, si ritiene che la seconda possa dare delle utili indicazioni sulla prima.

¹⁶ Il fatturato alle esportazioni rappresenta mediamente un valore pari al 62%.

¹⁷ Il campione intervistato è molto piccolo, ma sufficiente per raggiungere lo scopo di questa fase dell'indagine, che consiste nel verificare la validità ed il grado d'accoglimento e di comprensione del test come rivelato dagli imprenditori durante i colloqui. Una volta rivisto lo strumento di rilevazione alla luce dei risultati sinora ottenuti, l'obiettivo sarà di estendere le interviste ad un campione più numeroso possibilmente rappresentativo della realtà produttiva distrettuale.

riguarda le aziende intervistate, infatti, nel 90% dei casi la R&S viene condotta dall'imprenditore, nel 40% dei casi l'imprenditore viene affiancato anche da un nucleo interno di ricerca e solo nel 13% la R&S viene affidata a terzi, oppure viene effettuata in cooperazione con altre aziende¹⁸. La formazione della forza lavoro effettuata nell'anno 2002 ha riguardato un quinto dei dipendenti, per una durata di media di 24 giornate lavorative, ma si è svolta prevalentemente all'ambito della gestione della qualità e delle normative inerenti gli standard ISO 9000. Solo in un caso si è trattato di corsi di specializzazione dedicati al personale tecnico e finalizzati all'impiego di macchinari ad alta tecnologia. Il canale di introduzione dell'innovazione rappresentato dalla formazione dei dipendenti, dunque, non ha finora incontrato il favore del campione esaminato. Le aziende hanno preferito adottare la strategia rappresentata dall'assunzione di personale a tempo indeterminato, con un aumento medio dei dipendenti pari a due unità nel corso del 2002. Si rileva, in ogni caso, come nella quasi totalità dei casi la categoria dei diplomati sia stata preferita a quella dei laureati, fondamentalmente per ragioni di costo.

In media, nel quinquennio 1998-2002, ogni azienda ha depositato 5 domande di brevetto riguardanti quasi esclusivamente il design dei prodotti finiti (piuttosto che invenzioni relative ai processi produttivi o ai materiali impiegati), scelta strategica dettata probabilmente dalla maggiore imitabilità di questo tipo di innovazioni. Inferiore, invece, l'utilizzo delle licenze quale canale per introdurre innovazioni di prodotto o di processo, infatti, nello stesso quinquennio ogni azienda non ne ha acquistata più di una. Nell'80% dei casi, inoltre, le licenze hanno riguardato il design dei prodotti, mentre solo nel 20% dei casi l'uso di macchinari ad alta intensità tecnologica. I contratti stipulati con consulenti esterni, mediamente due per azienda nell'arco del quinquennio 1998-2002, sono equidistribuiti fra i tre seguenti ambiti: la gestione amministrativo-commerciale della

azienda, la gestione e l'innovazione del processo produttivo e l'innovazione del prodotto. Si è registrato un solo caso di R&S effettuata in cooperazione con altre aziende¹⁹, infine una sola azienda ha dichiarato di aver affidato all'università alcuni progetti di ricerca.

Gli ambiti della R&S effettuata dal campione sono nella maggioranza dei casi legati ad innovazioni di prodotto (in particolare al design, all'estetica ed alla funzionalità dei prodotti), seguiti dalla ricerca inerente i processi produttivi e, da ultimo, dalla ricerca di base (attinente per lo più allo studio dei materiali).

Nel 75% dei casi, dal 1998 ad oggi, gli investimenti in R&S sono aumentati, coinvolgendo innovazioni di processo solo nel 50% dei casi, a conferma della predilezione del campione esaminato per l'innovazione applicata al prodotto. Inoltre, mentre nel 25% dei casi gli investimenti in innovazione di processo sono diminuiti, solo nel 13% dei casi si sono registrate flessioni negative negli investimenti dedicati genericamente alla R&S.

Il campione indagato, comunque, è caratterizzato da un notevole slancio innovativo testimoniato dalle dichiarazioni relative alle innovazioni sia di prodotto (88% dei casi) che di processo (88% dei casi) introdotte a partire dal 1998.

Le fonti di innovazione giudicate come più importanti nel quinquennio 1998-2002 sono state nell'ordine: le risorse interne all'impresa (tipicamente l'imprenditore fondatore dell'attività produttiva), le mostre e le fiere (che rappresentano una rilevante fonte di innovazione imitativa in questo particolare distretto), i fornitori (soprattutto di macchinari, più che di materiali innovativi o di semilavorati), i clienti (per la soddisfazione dei quali si è dato ampio sviluppo anche ai servizi di assistenza, di informazione, di logistica, ecc...), i consulenti esterni (soprattutto per quanto concerne le pratiche amministrative, di gestione aziendale e di controllo della qualità), i concorrenti, l'uso di internet (anche per l'implementazione dei servizi di assistenza ai clienti oltre che di

¹⁸ Quest'ultimo dato desta qualche preoccupazione alla luce dell'appartenenza del campione ad un distretto consolidato e geograficamente circoscritto come quello del manzanese, perché dimostra come le sinergie di rete non abbiano coinvolto che in maniera marginale l'ambito della ricerca.

¹⁹ Nonostante l'intero campione sia localizzato in un distretto produttivo omogeneo e piuttosto circoscritto.

Tabella 6 – Percentuale di volte in cui è stato scelto un profilo contenente ciascun livello

<i>Attributi / livelli</i>	<i>% scelte</i>
Forza lavoro	
Un corso di formazione per i dipendenti	45%
L'assunzione di un laureato	38%
L'assunzione di un operaio specializzato	18%
<i>Significatività statistica delle differenze fra i livelli dell'attributo*</i>	<i>p < .01</i>
Organizzazione della R&S	
L'acquisto di licenze	20%
L'affidamento a consulenti esterni dell'attività di R&S	14%
Lo svolgimento dell'attività di R&S in cooperazione con altre aziende	36%
Lo svolgimento dell'attività di R&S all'interno dell'azienda	31%
<i>Significatività statistica delle differenze fra i livelli dell'attributo*</i>	<i>p < .05</i>
Tipologia di R&S	
Prevalentemente ricerca di base	24%
Prevalentemente ricerca applicata ai processi produttivi	24%
Prevalentemente ricerca applicata ai prodotti	53%
<i>Significatività statistica delle differenze fra i livelli dell'attributo*</i>	<i>p < .01</i>
Impianti	
L'acquisto di nuovi impianti	33%
L'adattamento degli impianti esistenti	23%
La terziarizzazione di una parte del processo produttivo ad alta intensità tecnologica	45%
<i>Significatività statistica delle differenze fra i livelli dell'attributo*</i>	<i>p < .05</i>

*indica se la differenza esistente fra le percentuali dei livelli di ciascun attributo sia statisticamente significativa.

Si noti come altra cosa sia stabilire se l'attributo sia statisticamente significativo nell'ambito del processo decisionale degli intervistati. Se gli individui non concordano su quello che è il livello più importante di un attributo, infatti, la differenza fra i livelli può non risultare statisticamente significativa, anche se l'attributo in se lo è. Sono stati studiati anche gli effetti d'interazione fra i livelli di due attributi, ma non sono risultati statisticamente significativi.

promozione dei prodotti). Meno rilevanti le conferenze ed i seminari, le altre imprese appartenenti al gruppo (in effetti solo una delle aziende interpellate appartiene ad un gruppo), i brevetti (infatti l'acquisto di licenze è poco praticato dal campione intervistato), l'università ed i centri di ricerca (solo una delle aziende interpellate ha stipulato contratti di ricerca con l'università).

Per quanto concerne i fattori di ostacolo all'innovazione, invece, quelli giudicati più

significativi nel quinquennio 1998-2002 sono stati: le rigidità organizzative dell'azienda (si tratta di realtà aziendali piuttosto piccole in cui non vi è impiego di forza lavoro a tempo determinato ed i vincoli tecnologici sono piuttosto rigidi), la mancanza di informazioni sui mercati (nuovamente a causa delle ridotte dimensioni aziendali che non consentono alle imprese di immettersi nei circuiti del mercato internazionale se non con costi di esplorazione ed ampliamento del mercato estremamente elevati), la mancanza di personale qualificato

(soprattutto di tecnici ed operai specializzati), la mancanza di interesse da parte dei clienti (che in determinati mercati, ad esempio nell'est europeo, sono più interessati alla riduzione dei costi di acquisto che al contenuto tecnologico-innovativo dei beni acquistati) ed i costi. Meno rilevanti le normative vigenti, la limitatezza delle fonti di finanziamento, il rischio legato agli investimenti e la mancanza di informazioni sulle tecnologie esistenti²⁰.

3.3. Strategie innovative in condizioni ipotetiche

Sulla base dei dati raccolti con il test interattivo CBC, è stato possibile analizzare le preferenze del campione intervistato per i quattro attributi riportati nella tabella 4. Si è potuta, cioè, stimare l'importanza che i fattori *forza lavoro*, *organizzazione* e *tipologia* dell'attività di *ricerca e sviluppo* e *macchinari ed impianti* avrebbero nella formulazione di un'ipotetica strategia innovativa da attuarsi entro il 2008. Le stime sono state effettuate utilizzando due strumenti analitici diversi tanto per complessità d'impiego, quanto per capacità informativa dei risultati. Infatti, utilizzando il modello Logit, che richiede un buon livello di competenza statistico-econometrica, si sono ottenuti risultati corredati dei rispettivi indici di bontà statistica ed utilizzabili per effettuare simulazioni di mercato²¹, mentre utilizzando la metodologia *counts*, molto meno sofisticata della precedente, si sono stimati risultati privi di indicatori di significatività statistica e non impiegabili per effettuare simulazioni di mercato²².

Di seguito si darà una breve descrizione tanto delle tecniche di stima impiegate, quanto dei risultati ottenuti, commentando questi ultimi a fronte delle strategie innovative finora attuate

dal campione e dei dati disponibili sulle caratteristiche del settore studiato. L'obiettivo è duplice, si è inteso, infatti, verificare (a) se le strategie innovative che gli intervistati hanno rivelato di voler attuare nel prossimo quinquennio (dato un contesto ipotetico in termini di preferenze dei consumatori, di strategie attuate dai concorrenti e di vincoli di bilancio) collimino con quelle attuate nell'ultimo quinquennio e (b) in quale direzione (più innovativa o più tradizionale) muovano le eventuali differenze tra i due ordini di strategie.

3.3.1. Counts

La tecnica più semplice che si può seguire per capire l'importanza relativa dei livelli di specificazione di ogni attributo consiste nel contare²³ quante volte è stato scelto un profilo caratterizzato dal livello in questione rispetto al totale delle volte in cui tale livello è stato incluso nella descrizione di un esercizio di scelta. Maggiore è la percentuale che se ne ricava, più alta è la preferenza per quel livello rispetto agli altri, come illustrato nella tabella 6²⁴.

Dalle percentuali riportate nella tabella 6 si evince come le preferenze del campione rispetto al fattore innovativo *forza lavoro* siano quasi equamente distribuite fra la formazione dei dipendenti e l'assunzione di un laureato, mentre siano nettamente inferiori per quanto concerne l'ipotetica assunzione di un tecnico specializzato. Il fenomeno è molto interessante, da un lato perché dimostra la propensione ad un cambiamento rispetto all'organizzazione corrente della forza lavoro (più orientata all'assunzione di diplomati, che di laureati) e dall'altro perché, fra i tre livelli proposti, i due

²⁰ È interessante rilevare come rispetto ai risultati ottenuti dall'indagine CIS 1 sul FVG l'ordine d'importanza percepita per i fattori di ostacolo all'innovazione sia diametralmente opposto, fenomeno che può essere dettato tanto dalle mutate condizioni del mercato, quanto dalla diversa composizione del campione indagato (rappresentativo dell'intera realtà produttiva regionale nel caso del CIS, del solo distretto della sedia nel caso del presente studio).

²¹ Per prevedere cioè con quale probabilità un'azienda rappresentata dal campione sceglierebbe una strategia innovativa diversa da quella finora implementata.

²² Nel caso delle stime *count*, infatti, le preferenze fra livelli di uno stesso attributo non possono essere utilizzate per confronti fra livelli di attributi diversi.

²³ Da cui il termine *counts*.

²⁴ Affinché la stima dell'importanza relativa risulti il meno distorta possibile è necessario che il numero di livelli sia uguale per tutti gli attributi e che non sia inferiore al numero di profili proposti di volta in volta agli intervistati. In caso contrario è necessario modificare il calcolo delle percentuali in modo tale da eliminare l'effetto distortivo causato dalla diversa probabilità di ciascun livello di comparire negli esercizi di scelta. Ad esempio si potranno dividere le percentuali di ciascun livello per la somma delle percentuali di tutti i livelli di specificazione dell'attributo. Da non sottovalutare anche l'eventuale correlazione esistente fra i livelli di specificazione di attributi diversi (*secondary effects*).

preferiti rappresentano quelli potenzialmente in grado di apportare il maggior livello di innovazione all'interno della struttura produttiva.

Anche nell'ambito del fattore *organizzazione dell'attività di R&S* si notano interessanti differenze rispetto alle scelte strategiche correnti. Il livello preferito, infatti, è rappresentato dallo svolgimento della R&S in cooperazione con altre aziende, mentre nella pratica corrente i casi di cooperazione rappresentano un'eccezione. Quasi a pari merito, del resto, si posiziona la scelta di mantenere la R&S all'interno dell'azienda. L'acquisto di licenze, pratica raramente attuata anche nel quinquennio 1998-2002, e la terziarizzazione della R&S, invece, hanno registrato i livelli più bassi di gradimento. Le ragioni di quest'ordine delle preferenze, apparentemente controintuitivo per quel che concerne le prime due posizioni, vanno ricercate nei fattori che determinano le scelte organizzative dell'attività di R&S. Da un lato, infatti, si tratta di ridurre i costi di produzione, da cui la necessità di condividere i costi della R&S operando in cooperazione con altre aziende oppure esternalizzando tale attività. Dall'altro si cerca di ridurre il rischio d'imitazione dei propri prodotti, o dei processi produttivi, mantenendo la R&S rigorosamente ad esclusivo appannaggio dei dipendenti. Dalla struttura delle preferenze emersa, comunque, sembra che nel prossimo futuro prevarrà il fattore riduzione dei costi, in controtendenza con le strategie correntemente attuate votate alla segretezza delle innovazioni di prodotto.

La struttura delle preferenze rispetto alla *tipologia di R&S* da condurre nel futuro, invece, conferma quanto già emerso dal questionario cartaceo relativo alle strategie correntemente perseguite. Le aziende intervistate, infatti, prediligono di gran lunga la R&S applicata ai prodotti, piuttosto che la R&S applicata ai processi, o la ricerca di base (che sono state scelte il 50% in meno in termini relativi). Segnale che dimostra una relativa minor importanza attribuita al fattore competitivo rappresentato dall'efficienza del processo produttivo.

A conferma delle dichiarazioni affermate in merito agli ostacoli all'innovazione percepiti

dagli intervistati si verifica il netto favore per la terziarizzazione delle fasi produttive ad alta intensità tecnologica, ipotesi scelta quasi il 50% in più rispetto all'adattamento degli impianti esistenti (strutturalmente troppo rigidi perché siano efficientemente modificati per aumentare la produttività e/o per ridurre i costi di produzione) ed il 25% in più rispetto all'acquisto di nuovi impianti.

3.3.2. Stime Logit

Una tecnica più sofisticata che si può impiegare in alternativa alla precedente è rappresentata dal modello Logit²⁵. Questo permette di stimare le *utilità parziali di attributo*, β_{jk} , rappresentative della variazione di utilità percepita dagli intervistati al variare del *k-esimo* attributo che caratterizza la *j-esima* strategia innovativa. Date tali stime si può: (a) calcolare l'utilità percepita per ciascun profilo costruito a partire dagli attributi indagati, (b) prevedere con quale probabilità sarebbe scelta una strategia innovativa diversa da quella caratterizzante lo *status quo* e (c) definire l'ordine di preferenza dei *K* attributi studiati.

In questo caso specifico, poiché i 4 attributi studiati sono di tipo qualitativo discreto, anziché stimare la variazione di utilità percepita in corrispondenza di una variazione unitaria di ciascun attributo, si è stimata la variazione di utilità percepita in corrispondenza di una variazione discreta di ciascun attributo, trasformando ogni attributo in tanti *attributi differenze* (*dummies*) quanti sono i livelli di specificazione meno uno. Tali *attributi differenze* rappresentano, perciò, la variazione degli attributi dal livello ipotizzato di base ad ogni altro livello. In questo esperimento, meramente per ragioni di semplicità, il livello di base è rappresentato dall'ultimo livello di specificazione in ordine di inserimento nella tabella 4 (dall'alto verso il basso). Ad esempio per l'attributo *forza lavoro* il livello di base è rappresentato da *L'assunzione di un operaio specializzato*. Tale attributo è stato scomposto in due *attributi differenze*: uno rappresentativo di una variazione della strategia innovativa dal

²⁵ Per una breve descrizione del modello si rimanda all'appendice B, per ulteriori approfondimenti si rimanda a Ben-Akiva e Lerman (1985).

livello di base al livello *Un corso di formazione per i dipendenti*, ed uno rappresentativo di una variazione della strategia innovativa dal livello di base al livello *L'assunzione di un laureato*. Nel caso in esame, perciò, il numero di parametri stimati con il modello Logit è pari a 9 (cioè al numero dei livelli di specificazione, 13, meno il numero degli attributi studiati, 4)²⁶.

Il valore degli indicatori di bontà statistica assicurano la significatività statistica tanto del modello stimato, con un χ^2 pari a 39,661 (e 9 gradi di libertà), quanto della maggioranza dei parametri stimati. A differenza delle stime ricavate con la procedura *count*, le informazioni rappresentate nella tabella 7 possono essere utilizzate tanto per verificare l'ordine di preferenza dei livelli di specificazione di ciascun attributo²⁷, quanto per stimare l'importanza relativa degli attributi. Il secondo obiettivo si può perseguire calcolando, per ciascun attributo, la differenza fra l'utilità parziale del livello preferito e l'utilità parziale del livello più sgradito. Confrontando le ampiezze degli intervalli di preferenza così ottenuti si verifica²⁸ come nel caso in esame l'attributo più importante risulti essere *l'organizzazione dell'attività di R&S*, seguito dalla *forza lavoro*, dalla *tipologia di R&S* e dagli *impianti*²⁹.

Sulla base dei parametri β_k calcolati con il modello Logit è, inoltre, possibile stimare la probabilità di implementazione di qualunque

strategia innovativa costruita a partire dai livelli analizzati nel test. A scopo esemplificativo sono state individuate 9 strategie che differiscono rispetto a quella attuale, rappresentata dal profilo raffigurato nella tabella 5, solo per il livello di specificazione di un attributo e sono state calcolate le probabilità con le quali entro il 2008 il campione potrebbe attuare ciascuna di esse piuttosto che la strategia attualmente perseguita (tab. 8)³⁰.

Dai risultati riportati si può concludere come con molta probabilità verranno attuati dei cambiamenti strategici in termini di forza lavoro impiegata e di organizzazione dell'attività di R&S, mentre difficilmente verranno modificate le strategie relative alla tipologia di R&S effettuata ed agli investimenti in impianti produttivi.

Da ultimo si riportano i risultati derivanti dall'analisi della scelta degli *holdouts*, secondo cui il campione sarebbe caratterizzato da un buon livello di propensione all'innovazione. Per quanto riguarda il primo esercizio proposto nella figura 2, infatti, il 50% degli intervistati ha preferito il profilo più innovativo, il 38% il profilo mediamente innovativo, mentre solo il 12% ha scelto il profilo tradizionale. Per quanto concerne l'orientamento alla ricerca, la maggioranza ha preferito il profilo orientato alla ricerca applicata al prodotto, il 38% il profilo orientato alla ricerca applicata al processo e la minoranza il profilo dedicato alla ricerca di base, in linea con quanto rilevato col questionario cartaceo tradizionale.

3.3.3. Modello di stima gerarchico bayesiano (CBC/HB)

Per garantire un maggior dettaglio informativo delle stime si è deciso di analizzare la struttura delle preferenze a livello individuale utilizzando l'approccio statistico bayesiano ed il programma *Hierarchical Bayes* (da ora in poi HB, modulo avanzato del CBC). Secondo quest'approccio

²⁶ Se gli attributi fossero stati rappresentati da variabili continue (ad esempio ammontare dei salari e degli stipendi, o numero di ricercatori assunti) si sarebbe stimato un numero di parametri pari al numero degli attributi.

²⁷ In questo caso l'ordinamento dei livelli rispecchia grosso modo quello ottenuto con la procedura *count*, perciò non se ne riporta. Si sottolinea, comunque, come non sia né necessario, né implicito che i due ordini di stime siano uguali. Le due procedure ed i rispettivi obiettivi informativi, infatti, sono molto diversi: di massima e limitatamente a ciascun attributo nel primo caso, più sofisticati e considerando contemporaneamente tanto l'importanza relativa degli attributi che dei livelli all'interno di ciascun attributo, nel secondo caso.

²⁸ In realtà quest'operazione non andrebbe effettuata partendo da stime aggregate se il campione è caratterizzato da preferenze non omogenee. In questo caso, infatti, l'effetto esercitato da attributi che, pur avendo un notevole grado di influenza sulle preferenze, esplicano tale influenza in direzioni opposte su individui diversi del campione, tende ad annullarsi. Sarebbe meglio, quindi, effettuare il calcolo degli intervalli utilizzando stime individuali e solo a posteriori aggregare i relativi ordinamenti.

²⁹ A conferma dell'ordinamento dichiarato dagli intervistati durante la compilazione del questionario cartaceo.

³⁰ Quando saranno disponibili i dati relativi al campione allargato si provvederà alla stima della probabilità di scegliere strategie innovative ipotetiche che differiscono per più di un attributo (com'è più verosimile che accada nella realtà), analisi che si è preferito omettere in questo stadio dell'indagine data la scarsa rappresentatività del campione indagato ed il numero ridotto di osservazioni raccolte.

ciò che si indaga non è la distribuzione di probabilità dei dati a partire dalle ipotesi fatte relativamente al modello di stima ed ai suoi parametri, quanto piuttosto la distribuzione di probabilità dei parametri alla luce dei dati disponibili. Si parte da un'ipotesi iniziale su quelli che dovrebbero essere i valori dei β_{jk} da stimare, quindi si aggiornano tali valori sulla base dai dati raccolti durante le interviste. Il processo di stima è gerarchico perché si sviluppa su due livelli: uno, più basso, che ha come obiettivo la stima delle preferenze individuali, ed uno, più alto, che ha come obiettivo la stima delle preferenze medie dell'intero campione.

La disponibilità delle stime individuali dei parametri β_k consente di effettuare le analisi di segmentazione e/o *cluster analysis* del caso. Le interviste raccolte nel presente studio sono così poche da non permettere di condurre quest'ulteriore tipo d'analisi. Si vuole però rilevare come la disponibilità di questo dettaglio informativo sarebbe stato tutt'altro che trascurabile se si fosse intervistato un gruppo più numeroso di aziende eterogenee, tanto nelle caratteristiche socio-economiche (dimensione aziendale, settore produttivo di appartenenza, dimensioni del mercato di sbocco e di approvvigionamento, localizzazione geografica, ecc...), quanto nella struttura delle preferenze.

Tabella 7 – Utilità parziali (di livello) stimate attraverso il modello LOGIT

n. interviste	8	
n. osservazioni	160	
Log-likelihood per il presente modello	-155.947	
Log-likelihood per il modello a parametri nulli	-175,778	
χ^2 (con 9 gradi di libertà)	39,661	
Attributi / livelli	β_k	<i>t-ratio</i>
Forza lavoro (β_k calcolati rispetto al livello <i>assunzione di un operaio specializzato</i>)		
Un corso di formazione per i dipendenti	0,299	1,84389 *
L'assunzione di un laureato	0,304	1,79005 *
Organizzazione della R&S (β_k calcolati rispetto al livello <i>svolgimento dell'attività di R&S all'interno dell'azienda</i>)		
L'acquisto di licenze	-0,115	-0,49535
L'affidamento a consulenti esterni dell'attività di R&S	-0,641	-2,38468 *
Lo svolgimento dell'attività di R&S in cooperazione con altre aziende	0,447	2,20256 *
Tipologia di R&S (β_k calcolati rispetto al livello <i>prevalentemente ricerca applicata ai prodotti</i>)		
Prevalentemente ricerca di base	-0,236	-1,28667
Prevalentemente ricerca applicata ai processi produttivi	-0,302	-1,64850 *
Impianti (β_k calcolati rispetto al livello <i>terziarizzazione di una parte del processo produttivo ad alta intensità tecnologica</i>)		
L'acquisto di nuovi impianti	0,126	0,74034
L'adattamento degli impianti esistenti	-0,460	-2,44551*

* parametri statisticamente significativi con un p-value < 0,10

Tabella 8 – Probabilità di scegliere ciascuna strategia ipotetica piuttosto che quella attuale

<i>Strategie innovative ipotetiche</i>	<i>Probabilità di scegliere la strategia ipotetica anziché quella attuale</i>
FORZA LAVORO	
assunzione laureato	71%
corso formazione	71%
ORGANIZZAZIONE R&S	
licenze	40%
consulenti esterni	28%
cooperazione	53%
TIPOLOGIA DI R&S	
ricerca di base	32%
applicata al processo	30%
IMPIANTI	
nuovi	45%
adattati	31%

Tabella 9 – Utilità parziali di livello: modello aggregato ed individuale

Aggregato	Livelli di specificazione	<i>Aziende intervistate</i>							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		<i>R²</i>							
		686	531	608	876	435	824	549	637
0,721	formazione dipendenti	2,245	0,533	1,867	-1,105	0,217	-1,249	3,082	0,174
0,780	laureato	0,590	2,556	-0,401	-0,860	0,826	0,413	0,188	2,926
-1,500	operaio specializzato	-2,835	-3,089	-1,465	1,965	-1,044	0,836	-3,270	-3,099
-0,373	acquisto licenze	-1,892	1,189	0,430	1,443	-1,321	-2,977	-1,494	1,638
-1,841	R&S consulenti esterni	-2,919	-1,886	-2,808	-0,281	-0,397	-4,808	0,535	-2,165
1,290	R&S cooperazione con aziende	2,370	-0,823	-0,076	0,293	1,910	4,313	0,474	1,860
0,924	R&S all'interno dell'azienda	2,441	1,520	2,454	-1,455	-0,192	3,472	0,485	-1,333
-0,588	ricerca di base	0,377	0,216	-2,382	-3,048	-0,698	2,707	-0,577	-1,297
-0,763	ricerca applicata processi	-0,521	-1,557	-0,576	-1,747	0,423	-2,016	-0,308	0,199
1,350	ricerca applicata prodotti	0,144	1,341	2,958	4,794	0,274	-0,691	0,884	1,099
0,214	nuovi impianti	1,704	0,290	0,375	-2,868	1,968	2,812	-1,571	-0,999
-1,040	adattamento impianti esistenti	-1,992	-0,918	0,526	-3,403	0,477	-3,296	1,144	-0,857
0,826	terziarizzazione parte processo prod.	0,288	0,628	-0,900	6,271	-2,445	0,484	0,427	1,857

I risultati HB permettono, inoltre, di verificare quali siano gli *outliers* rispetto alla media campionaria. In questo caso, ad esempio, le due aziende raffigurate nella quinta e nella sesta colonna si distinguono in modo evidente dalle altre in termini di struttura delle preferenze. Sarebbe perciò molto utile ai fini dell'indagine risalire alle ragioni della differenza rilevata. Inoltre, potendo disporre di più dati e togliendo dalla base dati le risposte fornite da tali aziende si verificherebbe un sicuro miglioramento nella significatività

statistica tanto del modello aggregato che dei rimanenti modelli individuali³¹.

3.4. Test di validazione interna

La seconda parte del questionario cartaceo è funzionale alla validazione interna dei risultati

³¹ L'autrice ha provveduto alla verifica di quanto affermato, ma, dato l'esiguo numero di osservazioni disponibili, ha preferito riportare i risultati relativi alla totalità delle interviste.

ottenuti con il test di analisi congiunta. In particolare si è voluto verificare:

- il livello di coerenza fra le dichiarazioni di inaccettabilità fornite durante la parte tradizionale dell'intervista ed il numero di volte in cui un profilo contenente i livelli inaccettabili è stato scelto. In effetti, quest'ultimo valore è stato molto più basso in termini percentuali in corrispondenza dei livelli precedentemente indicati come inaccettabili;
- il livello di coerenza fra le dichiarazioni di inaccettabilità fornite durante la parte tradizionale dell'intervista e le stime econometriche. In corrispondenza dei livelli indicati come inaccettabili sono stati, infatti, stimati parametri negativi statisticamente significativi;
- il livello di coerenza fra i voti di importanza assegnati ai livelli di specificazione all'interno di ogni attributo e le stime econometriche. Anche questo test ha dato esito positivo;
- il livello di coerenza fra i voti di importanza assegnati agli attributi e l'ordine di importanza risultante dalle stime econometriche. In questo caso il test ha rivelato una leggera discrepanza fra le preferenze unidimensionali dichiarate nel test cartaceo tradizionale e quelle emergenti dall'analisi dei test *conjoint*. In realtà si è semplicemente evidenziato uno scambio di posizione dei due attributi giudicati più importanti: l'organizzazione e la tipologia di R&S. L'esito del test appare comunque soddisfacente ai fini della validazione interna dei risultati ottenuti.

Si è analizzato il processo logico mentale seguito dagli intervistati durante l'esecuzione del test per verificarne la compatibilità rispetto alla metodologia *conjoint*. In particolare, si è verificato come nel 90% dei casi il campione abbia effettuato le scelte facendo dei confronti simultanei (*trade-off*) fra gli attributi caratterizzanti i profili di scelta. Se quest'analisi avesse dato esito contrario, i risultati dell'indagine sarebbero stati quantomeno poco attendibili. Si è quindi incrociato l'esito di questo test con l'analisi della struttura del processo decisionale aziendale per quel che concerne l'implementazione dei fattori di innovazione, con l'auspicio vi fosse coerenza fra la tecnica di scelta utilizzata durante il test e

quella di norma impiegata dalla dirigenza. Anche in questo caso l'esito ha testimoniato un buon livello di coerenza fra i due ordini di risposta, confermando la tendenza all'adozione di strategie di confronto simultaneo fra i fattori di innovazione disponibili sul mercato.

Infine, ancora a scopo di validazione interna delle stime ottenute, si è analizzato il livello di difficoltà, noia, beneficio atteso e generica utilità percepita per l'indagine. Dalle risposte emerge come mediamente il test sia risultato semplice, interessante ed utile (tanto per l'azienda interpellata, quanto in termini generali come strumento di indagine informativo a vantaggio del decisore pubblico).

Conclusioni

Dall'indagine effettuata sulla propensione all'innovazione delle aziende appartenenti al distretto della sedia localizzato nella provincia di Udine emerge un quadro abbastanza positivo. Le aziende interpellate, infatti, dimostrano di prestare molta attenzione alla tipologia ed all'organizzazione della R&S condotta in azienda, così come alle opportunità di rinnovamento ed innovazione acquisibile grazie al canale della forza lavoro. Più preoccupante, ai fini del mantenimento della competitività del distretto, la bassa propensione agli investimenti in rinnovamento o acquisto di nuovi impianti. Il confronto fra le dichiarazioni relative allo *status quo* dell'innovazione ed i risultati ottenuti dall'esercizio di analisi congiunta (relativamente alle strategie potenzialmente attuabili nell'arco dei prossimi 5 anni) ha rivelato una propensione all'innovazione maggiore rispetto alle tendenze attuali. Le preferenze del campione rispetto al fattore innovativo *forza lavoro*, infatti, sono quasi equamente distribuite fra la formazione dei dipendenti e l'assunzione di un laureato, mentre sono nettamente inferiori per quanto concerne l'ipotetica assunzione di un tecnico specializzato, scelta correntemente preferita dalla maggior parte delle aziende intervistate. Anche nell'ambito del fattore *organizzazione dell'attività di R&S* si notano interessanti differenze rispetto alle scelte strategiche correnti. Il livello preferito, infatti, è rappresentato dallo svolgimento della R&S in

cooperazione con altre aziende, mentre nella pratica corrente i casi di cooperazione rappresentano un'eccezione.

I risultati ottenuti dall'analisi degli *holdouts* confermano questo quadro positivo, evidenziando chiare tendenze verso orizzonti innovativi nuovi, soprattutto in termini di organizzazione dell'attività di R&S. Dall'analisi della probabilità di modificazione delle strategie innovative attualmente implementate emergono come molto probabili cambiamenti strategici in termini di forza lavoro impiegata e/o di organizzazione dell'attività di R&S, mentre difficilmente sembrano modificabili le strategie relative alla tipologia di R&S effettuata ed agli investimenti in impianti produttivi. Poste le preferenze degli intervistati³², l'attuazione delle strategie innovative preferite che si discostano da quelle attualmente realizzate dipenderà: dalle condizioni caratterizzanti il mercato finale (preferenze dei consumatori), da quelle relative al mercato di approvvigionamento dei fattori produttivi (non solo in termini di costo, ma anche di livello di qualificazione della forza lavoro offerta e di livello di intensità tecnologica degli impianti disponibili del mercato) e dai vincoli di bilancio delle imprese.

In realtà, a causa della limitatezza numerica del campione rilevato, i risultati ottenuti non possono considerarsi rappresentativi della realtà produttiva localizzata presso il distretto. L'obiettivo di questo pre-test, del resto, era soprattutto di verificare l'utilità dello strumento di analisi congiunta in un ambito di ricerca particolare e lontano dai suoi tradizionali contesti applicativi com'è appunto quello dell'economia dell'innovazione. I risultati finora ottenuti permettono di affermare come la CA risulti molto utile anche in questo contesto d'indagine, specialmente quando vi sia l'esigenza di ottenere stime a livello microeconomico inerenti le strategie innovative preferite in contesti (di mercato) ipotetici. Anche il software impiegato per condurre l'esercizio di elicitazione delle preferenze è risultato particolarmente indicato per questo tipo di indagini, poiché si è dimostrato molto flessibile ed estremamente semplice da usare,

³² Influenzate in qualche misura anche dalle aspettative degli stessi sulle condizioni di mercato nel 2008.

tanto nella costruzione del test, quanto nella fase di stima delle preferenze.

Nel prossimo futuro si tratterà di: (a) perfezionare lo strumento di indagine (sia tradizionale che di analisi congiunta) verificando quali potrebbero essere le informazioni (attributi, livelli) più utili da rilevare in funzione del contesto di indagine considerato, (b) allargare il campione per raccogliere una quantità di dati tali da consentire il calcolo delle stime individuali, (c) utilizzare modelli statistici più sofisticati nel computo delle stime econometriche (controllando eventuali fenomeni di preferenze lessicografiche ed effettuando i test di eteroschedasticità del caso).

Bibliografia

- Antonelli C. (1999), *Nuovi paradigmi dell'innovazione e specificità italiana*, Torino, Fondazione Giovanni Agnelli.
- Ben-Akiva M., Lerman S. (1985), *Theory and Application to Travel Demand*, Cambridge, The MIT press.
- Comacchio Corder A. (1994), *Il management dell'innovazione*, Torino, UTET.
- During W., Oakey R. e Kipling M. (2000), (a cura di), *New Technology-based Firms at the Turn of the Century*, Vol. 1, 2 e 3, NY, Pergamon.
- <http://www.sawtoothsoftware.com>
- Iammarino S., Prisco M. e Silvani A. (1996), "La struttura regionale dell'innovazione", *Economia e politica industriale*, n. 89, pp. 187-229.
- Keeney R. L., Raiffa H. (1976), *Decisions with multi-attribute objectives: preferences and value trade-off*, New York, Wiley.
- Louviere J., Hensher D. e Swait J. (2000), *Stated Choice Methods*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Pearman D., Swanson J., Koes E. e Bradley M. (1991), *Stated preference techniques. A guide to practice*, Steer Davies Gleave – Hague Consulting Group, Den Haag.
- Petroni G., Verbano C. (2000), *L'evoluzione*

della ricerca scientifica in Italia Caratteri peculiari e prospettive, Milano, Franco Angeli.

Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia (1998), *Piccole imprese a Nordest*, Atti della seconda conferenza sull'artigianato, Milano, Franco Angeli.

Rolfo S. e Sancin M. (2001), *Ricerca e tecnologia nel Friuli-Venezia Giulia*, AREA Science Park - Osservatorio sulle piccole imprese innovative, Trieste.

Rotaris L., (2003), "Indagini CA: fondamenti teorici e valenza descrittiva.", in *Trasporto merci, logistica e scelta modale*, Borruso, G. e Polidori, G. (a cura di), Milano, Ed. Franco Angeli.

Tidd J., Bessant J. e Pavitt K. (1999), *Management dell'innovazione*, Milano, Guerini e associati.

www.infoimprese.it.

Appendice A

Per condurre la parte CA dell'intervista è stato utilizzato un computer portatile ed il software CBC v. 2.0. La scelta è ricaduta su questo particolare programma, piuttosto che su uno degli altri software disponibili sul mercato, per le seguenti ragioni:

- è molto semplice da programmare. Richiede, infatti, di definire (a) gli attributi ed i livelli di specificazione degli stessi, (b) il tipo di design da utilizzare per costruire i profili e per scegliere quali profili presentare di volta in volta agli intervistati, (c) il numero di esercizi di scelta da proporre a ciascun intervistato ed (d) il numero di profili da raffigurare durante ogni esercizio di scelta. Proceede, quindi, quasi senza altri interventi da parte dell'analista (a) alla costruzione dei profili di scelta, (b) alla verifica delle proprietà del design, (c) alla raffigurazione grafica sul video dei profili fra cui scegliere ed (d) alla stima delle utilità parziali aggregate, tanto attraverso metodi analitici semplici (Counts), quanto attraverso metodi statistici complessi (Multinomial Logit);

- è molto flessibile nelle modalità di descrizione (a) dei livelli (agganciabili a variabili di segmentazione che si possono raccogliere prima degli esercizi CA), (b) degli attributi (consente di definire incompatibilità fra livelli di attributi diversi o fra attributi diversi), (c) nella costruzione dei profili (parziali o completi), (d) nell'inclusione di attributi *alternative specific*³³, (d) nella raffigurazione grafica dei quesiti e dei profili sul video (colore, carattere, dimensioni dei profili, inserimento di immagini, visualizzazione dello stato di avanzamento del test, possibilità di procedere avanti ed indietro per correggere o rivedere le risposte date, raffigurazione di testi di aiuto alla compilazione, possibilità di registrare le scelte usando sia la tastiera che il *mouse*, ecc...), (e) nella costruzione del design (a seconda se si ritengano significativi o meno gli effetti singolarmente esercitati dagli attributi sulle strategie di scelta degli intervistati – *main effects* -, o se si ritengano importanti anche gli effetti congiunti a due o tre attributi alla volta – *secondary and third effects* -);
- consente di ottenere la stima delle utilità parziali a livello aggregato, a livello individuale (utilizzando il modulo avanzato *Hierarchical Bayes, HB*, o *Individual Choice Estimate, ICE*), o a livello di sottogruppi omogenei (utilizzando il modulo avanzato *Latent Class*)³⁴;
- permette di effettuare simulazioni di mercato, cioè di calcolare con quale probabilità, date le osservazioni raccolte e le stime effettuate, il campione intervistato (e quindi anche la popolazione obiettivo da esso rappresentata) sceglierebbe una qualunque strategia innovativa costruita a partire dagli attributi e dai livelli impiegati nel test;
- produce risultati facilmente interpretabili dall'analista e corredati dei rispettivi indici

³³ Che possono essere utilizzati per descrivere solo uno dei profili raffigurati di volta in volta sullo schermo. Un tipico esempio di attributo *alternative specific* è rappresentato dal *tempo di attesa della corsa successiva* quando si analizzano le preferenze fra la modalità di trasporto stradale e quella effettuata dai mezzi pubblici. Evidentemente l'attributo in questione potrà essere utilizzato solo per descrivere il profilo rappresentativo del trasporto pubblico e non anche per quello relativo al trasporto privato su strada.

³⁴ Si rimanda agli articoli raccolti nel sito www.sawtoothsoftware.com per ulteriori delucidazioni sul programma CBC e sui relativi moduli avanzati.

di significatività statistica (sia a livello di modello econometrico, che di singoli parametri inclusi nel modello);

- consente di effettuare una prima analisi di segmentazione degli intervistati attraverso l'uso degli *holdout*, ovvero di esercizi di scelta uguali per tutti gli intervistati;
- permette di esportare i dati descrittivi degli esercizi di scelta e delle scelte effettuate dagli intervistati in modo tale da poterli analizzare con altri software statistici.

Appendice B

La tecnica di stima basata sul modello Logit trova fondamento teorico nei Modelli di Utilità Casuale (*Random Utility Models*, da ora in poi RUM). Secondo tali modelli l'utilità indiretta U_{jq} che viene percepita dal q -esimo individuo per il j -esimo profilo si può rappresentare come una funzione (1) costituita dalla somma di due componenti: una deterministica (V_{jq}) ed una casuale (ε_{jq}).

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (1)$$

La componente causale (ε_{jq}) viene inclusa poiché alcuni fattori che influenzano le scelte del decisore non sono misurabili (ad esempio la propensione al rischio - che nel caso esemplificativo interviene della valutazione dell'attributo puntualità e l'affidabilità -, oppure il grado di attenzione/fatica raggiunto al termine della compilazione del test), o non vengono, per errore, misurati (ad esempio vengono esclusi dall'analisi degli attributi che per alcuni utenti possono, invece, essere importanti). Si ipotizza, comunque, che l'influenza esercitata da tali fattori (non misurati o non misurabili) sia in media pari a zero.

Per quanto riguarda la componente deterministica (V_{jq}), invece, generalmente si ipotizza che questa sia lineare nei parametri ed additiva nelle K variabili (x_k) che rappresentano gli attributi indagati. Nel caso esemplificativo le K variabili sono la *forza lavoro* (fl), l'*organizzazione della R&S* (ors), la *tipologia di R&S* (trs) e gli *impianti* (imp).

$$V_{jq} = \beta_{j1}fl + \beta_{j2}ors + \beta_{j3}trs + \beta_{j4}imp \quad (2)$$

Il presupposto teorico dei modelli RUM³⁵ vuole che il q -esimo individuo scelga il profilo A_j se e solo se:

$$U_{jq} \geq U_{iq}, \quad (3)$$

Poiché, però, non si può misurare il valore dell'espressione ($\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq}$), conoscendo solamente il valore dei livelli di specificazione degli attributi che definiscono i tre profili proposti durante ogni esercizio di scelta, non è possibile predire con certezza se l'intervistato sceglierà il primo, il secondo o il terzo. Si può, però, definire la probabilità che il q -esimo individuo scelga l'alternativa A_j , dati gli x_k che definiscono i profili disponibili:

$$P_{jq} = \Pr \left\{ \varepsilon_{iq} \leq \varepsilon_{jq} + (V_{jq} - V_{iq}), \forall A_i \in A(q) \right\} \quad (4)$$

in modo tale che la probabilità che tale individuo scelga il profilo A_j in un set A di altri possibili profili si possa rappresentare come segue:

$$P(A_j | fl, ors, trs, imp, A) = P(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq} \leq V_{jq} - V_{iq}) \quad \forall A_i \in A \quad (5)$$

In funzione (a) delle ipotesi che vengono formulate per definire le caratteristiche della componente casuale dei modelli RUM e (b) delle modalità di elicitazione delle preferenze impiegate cambiano gli strumenti econometrici (Logit/Probit³⁶, standard/ordinali, a coefficienti fissi/casuali, ecc...) impiegati per stimare i coefficienti β_{jk} della regressione (2). In particolare, se la funzione di densità di

³⁵ In realtà le ipotesi di base dei modelli RUM sono particolarmente stringenti e non sempre realistiche poiché presuppongono (1) che le preferenze degli individui siano di tipo *well-behaved*, pena l'impossibilità di rappresentare le preferenze individuali attraverso una funzione di valore, (2) che gli individui compiano le scelte con l'unico scopo di massimizzare la propria utilità.

³⁶ Si utilizza un modello Logit se si ipotizza che le componenti casuali si distribuiscano identicamente ed indipendentemente come una logistica con media zero e varianza costante, viceversa si utilizza un modello Probit quando si ipotizza che le componenti casuali si distribuiscano come una normale con media zero e varianza variabile.

probabilità della variabile casuale si ipotizza essere logistica, si ottiene un modello di stima Logit, se invece la funzione di densità di probabilità della variabile casuale si ipotizza essere normale, si ottiene un modello di stima Probit. Entrambe le funzioni di distribuzione di probabilità sono di tipo Sigmoid, o ad S (*s-shaped*), la logistica presenta, però, code più “spesse” rispetto alla normale³⁷.

Il modello Logit, nello specifico, si basa sull’ipotesi che le componenti casuali siano fra loro identicamente ed indipendentemente distribuite secondo la funzione di distribuzione IID Gumbel. In questo caso la probabilità che

l’individuo scelga l’alternativa A_j può essere così espressa:

$$P_{jq} = \frac{\exp(\beta V_{jq})}{\sum_{A_i \in A(q)} \exp(\beta V_{iq})} \quad (6)$$

dove il parametro β , che non può essere stimato a prescindere dal valore dei parametri B della funzione (2), è legato alla deviazione standard semplice della variabile casuale ε secondo l’espressione:

$$\beta^2 = \frac{\pi^2}{6\sigma^2} \quad (7)$$

³⁷ La logistica, cioè, approssima i valori estremi (lo zero e l’uno), più lentamente della normale.

WORKING PAPER SERIES (2003-1993)

2003

- 1/03 *Models for Measuring the Research Performance and Management of the Public Labs*, by Mario Coccia, March
- 2/03 *An Approach to the Measurement of Technological Change Based on the Intensity of Innovation*, by Mario Coccia, April
- 3/03 *Verso una patente europea dell'informazione: il progetto EnIL*, by Carla Basili, June
- 4/03 *Scala della magnitudo innovativa per misurare l'attrazione spaziale del trasferimento tecnologico*, by Mario Coccia, June
- 5/03 *Mappe cognitive per analizzare i processi di creazione e diffusione della conoscenza negli Istituti di ricerca*, by Emanuele Cadario, July
- 6/03 *Il servizio postale: caratteristiche di mercato e possibilità di liberalizzazione*, by Daniela Boetti, July
- 7/03 *Donne-scienza-tecnologia: analisi di un caso di studio*, by Anita Calcatelli, Mario Coccia, Katia Ferraris and Ivana Tagliafico, July
- 8/03 SERIE SPECIALE. OSSERVATORIO SULLE PICCOLE IMPRESE INNOVATIVE TRIESTE. *Imprese innovative in Friuli Venezia Giulia: un esperimento di analisi congiunta*, by Lucia Rotaris, July
- 9/03 *Regional Industrial Policies in Germany*, by Helmut Karl, Antje Möller and Rüdiger Wink, July
- 10/03 SERIE SPECIALE. OSSERVATORIO SULLE PICCOLE IMPRESE INNOVATIVE TRIESTE. *L'innovazione nelle new technology-based firms in Friuli-Venezia Giulia*, by Paola Guerra, October
- 11/03 SERIE SPECIALE. *Lo stato di salute del sistema industriale piemontese: analisi economico-finanziaria delle imprese piemontesi*, Secondo Rapporto 1998-2001, December
- 12/03 SERIE SPECIALE. *Osservatorio sulla dinamica economico-finanziaria delle imprese della meccanica specializzata in Piemonte*, Primo Rapporto 1998-2001, December
- 13/03 SERIE SPECIALE. *Osservatorio sulla dinamica economico-finanziaria delle imprese delle bevande in Piemonte*, Primo Rapporto 1998-2001, December

2002

- 1/02 *La valutazione dell'intensità del cambiamento tecnologico: la scala Mercalli per le innovazioni*, by Mario Coccia, January
- 2/02 SERIE SPECIALE IN COLLABORAZIONE CON HERMES. *Regulatory constraints and cost efficiency of the Italian public transit systems: an exploratory stochastic frontier model*, by Massimiliano Piacenza, March
- 3/02 *Aspetti gestionali e analisi dell'efficienza nel settore della distribuzione del gas*, by Giovanni Fraquelli and Fabrizio Erbetta, March
- 4/02 *Dinamica e comportamento spaziale del trasferimento tecnologico*, by Mario Coccia, April
- 5/02 *Dimensione organizzativa e performance della ricerca: l'analisi del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, by Mario Coccia and Secondo Rolfo, April
- 6/02 *Analisi di un sistema innovativo regionale e implicazioni di policy nel processo di trasferimento tecnologico*, by Monica Cariola and Mario Coccia, April
- 7/02 *Analisi psico-economica di un'organizzazione scientifica e implicazioni di management: l'Istituto Elettrotecnico Nazionale "G. Ferraris"*, by Mario Coccia and Alessandra Monticone, April
- 8/02 *Firm Diversification in the European Union. New Insights on Return to Core Business and Relatedness*, by Laura Rondi and Davide Vannoni, May
- 9/02 *Le nuove tecnologie di informazione e comunicazione nelle PMI: un'analisi sulla diffusione dei siti internet nel distretto di Biella*, by Simona Salinari, June
- 10/02 *La valutazione della soddisfazione di operatori di aziende sanitarie*, by Gian Franco Corio, November
- 11/02 *Analisi del processo innovativo nelle PMI italiane*, by Giuseppe Calabrese, Mario Coccia and Secondo Rolfo, November
- 12/02 *Metrics della Performance dei laboratori pubblici di ricerca e comportamento strategico*, by Mario Coccia, September
- 13/02 *Technometrics basata sull'impatto economico del cambiamento tecnologico*, by Mario Coccia, November

2001

- 1/01 *Competitività e divari di efficienza nell'industria italiana*, by Giovanni Fraquelli, Piercarlo Frigero and Fulvio Sugliano, January

- 2/01 *Waste water purification in Italy: costs and structure of the technology*, by Giovanni Fraquelli and Roberto Giandrone, January
- 3/01 SERIE SPECIALE IN COLLABORAZIONE CON HERMES. *Il trasporto pubblico locale in Italia: variabili esplicative dei divari di costo tra le imprese*, by Giovanni Fraquelli, Massimiliano Piacenza and Graziano Abrate, February
- 4/01 *Relatedness, Coherence, and Coherence Dynamics: Empirical Evidence from Italian Manufacturing*, by Stefano Valvano and Davide Vannoni, February
- 5/01 *Il nuovo panel Ceris su dati di impresa 1977-1997*, by Luigi Benfratello, Diego Margon, Laura Rondi, Alessandro Sembenelli, Davide Vannoni, Silvana Zelli, Maria Zittino, October
- 6/01 *SMEs and innovation: the role of the industrial policy in Italy*, by Giuseppe Calabrese and Secondo Rolfo, May
- 7/01 *Le martingale: aspetti teorici ed applicativi*, by Fabrizio Erbetta and Luca Agnello, September
- 8/01 *Prime valutazioni qualitative sulle politiche per la R&S in alcune regioni italiane*, by Elisa Salvador, October
- 9/01 *Accords technology transfer-based: théorie et méthodologie d'analyse du processus*, by Mario Coccia, October
- 10/01 *Trasferimento tecnologico: indicatori spaziali*, by Mario Coccia, November
- 11/01 *Does the run-up of privatisation work as an effective incentive mechanism? Preliminary findings from a sample of Italian firms*, by Fabrizio Erbetta, October
- 12/01 SERIE SPECIALE IN COLLABORAZIONE CON HERMES. *Costs and Technology of Public Transit Systems in Italy: Some Insights to Face Inefficiency*, by Giovanni Fraquelli, Massimiliano Piacenza and Graziano Abrate, October
- 13/01 *Le NTBFs a Sophia Antipolis, analisi di un campione di imprese*, by Alessandra Ressico, December

2000

- 1/00 *Trasferimento tecnologico: analisi spaziale*, by Mario Coccia, March
- 2/00 *Poli produttivi e sviluppo locale: una indagine sulle tecnologie alimentari nel mezzogiorno*, by Francesco G. Leone, March
- 3/00 *La mission del top management di aziende sanitarie*, by Gian Franco Corio, March
- 4/00 *La percezione dei fattori di qualità in Istituti di ricerca: una prima elaborazione del caso Piemonte*, by Gian Franco Corio, March
- 5/00 *Una metodologia per misurare la performance endogena nelle strutture di R&S*, by Mario Coccia, April
- 6/00 *Soddisfazione, coinvolgimento lavorativo e performance della ricerca*, by Mario Coccia, May
- 7/00 *Foreign Direct Investment and Trade in the EU: Are They Complementary or Substitute in Business Cycles Fluctuations?*, by Giovanna Segre, April
- 8/00 *L'attesa della privatizzazione: una minaccia credibile per il manager?*, by Giovanni Fraquelli, May
- 9/00 *Gli effetti occupazionali dell'innovazione. Verifica su un campione di imprese manifatturiere italiane*, by Marina Di Giacomo, May
- 10/00 *Investment, Cash Flow and Managerial Discretion in State-owned Firms. Evidence Across Soft and Hard Budget Constraints*, by Elisabetta Bertero and Laura Rondi, June
- 11/00 *Effetti delle fusioni e acquisizioni: una rassegna critica dell'evidenza empirica*, by Luigi Benfratello, June
- 12/00 *Identità e immagine organizzativa negli Istituti CNR del Piemonte*, by Paolo Enria, August
- 13/00 *Multinational Firms in Italy: Trends in the Manufacturing Sector*, by Giovanna Segre, September
- 14/00 *Italian Corporate Governance, Investment, and Finance*, by Robert E. Carpenter and Laura Rondi, October
- 15/00 *Multinational Strategies and Outward-Processing Trade between Italy and the CEECs: The Case of Textile-Clothing*, by Giovanni Balcet and Giampaolo Vitali, December
- 16/00 *The Public Transit Systems in Italy: A Critical Analysis of the Regulatory Framework*, by Massimiliano Piacenza, December

1999

- 1/99 *La valutazione delle politiche locali per l'innovazione: il caso dei Centri Servizi in Italia*, by Monica Cariola and Secondo Rolfo, January
- 2/99 *Trasferimento tecnologico ed autofinanziamento: il caso degli Istituti Cnr in Piemonte*, by Mario Coccia, March
- 3/99 *Empirical studies of vertical integration: the transaction cost orthodoxy*, by Davide Vannoni, March
- 4/99 *Developing innovation in small-medium suppliers: evidence from the Italian car industry*, by Giuseppe Calabrese, April
- 5/99 *Privatization in Italy: an analysis of factors productivity and technical efficiency*, by Giovanni Fraquelli and Fabrizio Erbetta, March

- 6/99 *New Technology Based-Firms in Italia: analisi di un campione di imprese triestine*, by Anna Maria Gimigliano, April
- 7/99 *Trasferimento tacito della conoscenza: gli Istituti CNR dell'Area di Ricerca di Torino*, by Mario Coccia, May
- 8/99 *Struttura ed evoluzione di un distretto industriale piemontese: la produzione di casalinghi nel Cusio*, by Alessandra Ressico, June
- 9/99 *Analisi sistemica della performance nelle strutture di ricerca*, by Mario Coccia, September
- 10/99 *The entry mode choice of EU leading companies (1987-1997)*, by Giampaolo Vitali, November
- 11/99 *Esperimenti di trasferimento tecnologico alle piccole e medie imprese nella Regione Piemonte*, by Mario Coccia, November
- 12/99 *A mathematical model for performance evaluation in the R&D laboratories: theory and application in Italy*, by Mario Coccia, November
- 13/99 *Trasferimento tecnologico: analisi dei fruitori*, by Mario Coccia, December
- 14/99 *Beyond profitability: effects of acquisitions on technical efficiency and productivity in the Italian pasta industry*, by Luigi Benfratello, December
- 15/99 *Determinanti ed effetti delle fusioni e acquisizioni: un'analisi sulla base delle notifiche alle autorità antitrust*, by Luigi Benfratello, December

1998

- 1/98 *Alcune riflessioni preliminari sul mercato degli strumenti multimediali*, by Paolo Vaglio, January
- 2/98 *Before and after privatization: a comparison between competitive firms*, by Giovanni Fraquelli and Paola Fabbri, January
- 3/98 **Not available**
- 4/98 *Le importazioni come incentivo alla concorrenza: l'evidenza empirica internazionale e il caso del mercato unico europeo*, by Anna Bottasso, May
- 5/98 *SEM and the changing structure of EU Manufacturing, 1987-1993*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, November
- 6/98 *The diversified firm: non formal theories versus formal models*, by Davide Vannoni, December
- 7/98 *Managerial discretion and investment decisions of state-owned firms: evidence from a panel of Italian companies*, by Elisabetta Bertero and Laura Rondi, December
- 8/98 *La valutazione della R&S in Italia: rassegna delle esperienze del C.N.R. e proposta di un approccio alternativo*, by Domiziano Boschi, December
- 9/98 *Multidimensional Performance in Telecommunications, Regulation and Competition: Analysing the European Major Players*, by Giovanni Fraquelli and Davide Vannoni, December

1997

- 1/97 *Multinationality, diversification and firm size. An empirical analysis of Europe's leading firms*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, January
- 2/97 *Qualità totale e organizzazione del lavoro nelle aziende sanitarie*, by Gian Franco Corio, January
- 3/97 *Reorganising the product and process development in Fiat Auto*, by Giuseppe Calabrese, February
- 4/97 *Buyer-supplier best practices in product development: evidence from car industry*, by Giuseppe Calabrese, April
- 5/97 *L'innovazione nei distretti industriali. Una rassegna ragionata della letteratura*, by Elena Ragazzi, April
- 6/97 *The impact of financing constraints on markups: theory and evidence from Italian firm level data*, by Anna Bottasso, Marzio Galeotti and Alessandro Sembenelli, April
- 7/97 *Capacità competitiva e evoluzione strutturale dei settori di specializzazione: il caso delle macchine per confezionamento e imballaggio*, by Secondo Rolfo, Paolo Vaglio, April
- 8/97 *Tecnologia e produttività delle aziende elettriche municipalizzate*, by Giovanni Fraquelli and Piercarlo Frigero, April
- 9/97 *La normativa nazionale e regionale per l'innovazione e la qualità nelle piccole e medie imprese: leggi, risorse, risultati e nuovi strumenti*, by Giuseppe Calabrese, June
- 10/97 *European integration and leading firms' entry and exit strategies*, by Steve Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, April
- 11/97 *Does debt discipline state-owned firms? Evidence from a panel of Italian firms*, by Elisabetta Bertero and Laura Rondi, July
- 12/97 *Distretti industriali e innovazione: i limiti dei sistemi tecnologici locali*, by Secondo Rolfo and Giampaolo Vitali, July

- 13/97 *Costs, technology and ownership form of natural gas distribution in Italy*, by Giovanni Fraquelli and Roberto Giandrone, July
- 14/97 *Costs and structure of technology in the Italian water industry*, by Paola Fabbri and Giovanni Fraquelli, July
- 15/97 *Aspetti e misure della customer satisfaction/dissatisfaction*, by Maria Teresa Morana, July
- 16/97 *La qualità nei servizi pubblici: limiti della normativa UNI EN 29000 nel settore sanitario*, by Efsio Ibba, July
- 17/97 *Investimenti, fattori finanziari e ciclo economico*, by Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, rivisto sett. 1998
- 18/97 *Strategie di crescita esterna delle imprese leader in Europa: risultati preliminari dell'utilizzo del data-base Ceris "100 top EU firms' acquisition/divestment database 1987-1993"*, by Giampaolo Vitali and Marco Orecchia, December
- 19/97 *Struttura e attività dei Centri Servizi all'innovazione: vantaggi e limiti dell'esperienza italiana*, by Monica Cariola, December
- 20/97 *Il comportamento ciclico dei margini di profitto in presenza di mercati del capitale meno che perfetti: un'analisi empirica su dati di impresa in Italia*, by Anna Bottasso, December

1996

- 1/96 *Aspetti e misure della produttività. Un'analisi statistica su tre aziende elettriche europee*, by Donatella Cangialosi, February
- 2/96 *L'analisi e la valutazione della soddisfazione degli utenti interni: un'applicazione nell'ambito dei servizi sanitari*, by Maria Teresa Morana, February
- 3/96 *La funzione di costo nel servizio idrico. Un contributo al dibattito sul metodo normalizzato per la determinazione della tariffa del servizio idrico integrato*, by Giovanni Fraquelli and Paola Fabbri, February
- 4/96 *Coerenza d'impresa e diversificazione settoriale: un'applicazione alle società leaders nell'industria manifatturiera europea*, by Marco Orecchia, February
- 5/96 *Privatizzazioni: meccanismi di collocamento e assetti proprietari. Il caso STET*, by Paola Fabbri, February
- 6/96 *I nuovi scenari competitivi nell'industria delle telecomunicazioni: le principali esperienze internazionali*, by Paola Fabbri, February
- 7/96 *Accordi, joint-venture e investimenti diretti dell'industria italiana nella CSI: Un'analisi qualitativa*, by Chiara Monti and Giampaolo Vitali, February
- 8/96 *Verso la riconversione di settori utilizzatori di amianto. Risultati di un'indagine sul campo*, by Marisa Gerbi Sethi, Salvatore Marino and Maria Zittino, February
- 9/96 *Innovazione tecnologica e competitività internazionale: quale futuro per i distretti e le economie locali*, by Secondo Rolfo, March
- 10/96 *Dati disaggregati e analisi della struttura industriale: la matrice europea delle quote di mercato*, by Laura Rondi, March
- 11/96 *Le decisioni di entrata e di uscita: evidenze empiriche sui maggiori gruppi italiani*, by Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, April
- 12/96 *Le direttrici della diversificazione nella grande industria italiana*, by Davide Vannoni, April
- 13/96 *R&S cooperativa e non-cooperativa in un duopolio misto con spillovers*, by Marco Orecchia, May
- 14/96 *Unità di studio sulle strategie di crescita esterna delle imprese italiane*, by Giampaolo Vitali and Maria Zittino, July. **Not available**
- 15/96 *Uno strumento di politica per l'innovazione: la prospezione tecnologica*, by Secondo Rolfo, September
- 16/96 *L'introduzione della Qualità Totale in aziende ospedaliere: aspettative ed opinioni del middle management*, by Gian Franco Corio, September
- 17/96 *Shareholders' voting power and block transaction premia: an empirical analysis of Italian listed companies*, by Giovanna Nicodano and Alessandro Sembenelli, November
- 18/96 *La valutazione dell'impatto delle politiche tecnologiche: un'analisi classificatoria e una rassegna di alcune esperienze europee*, by Domiziano Boschi, November
- 19/96 *L'industria orafa italiana: lo sviluppo del settore punta sulle esportazioni*, by Anna Maria Gaibisso and Elena Ragazzi, November
- 20/96 *La centralità dell'innovazione nell'intervento pubblico nazionale e regionale in Germania*, by Secondo Rolfo, December
- 21/96 *Ricerca, innovazione e mercato: la nuova politica del Regno Unito*, by Secondo Rolfo, December
- 22/96 *Politiche per l'innovazione in Francia*, by Elena Ragazzi, December
- 23/96 *La relazione tra struttura finanziaria e decisioni reali delle imprese: una rassegna critica dell'evidenza empirica*, by Anna Bottasso, December

1995

- 1/95 *Form of ownership and financial constraints: panel data evidence on leverage and investment choices by Italian firms*, by Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, March
- 2/95 *Regulation of the electric supply industry in Italy*, by Giovanni Fraquelli and Elena Ragazzi, March
- 3/95 *Restructuring product development and production networks: Fiat Auto*, by Giuseppe Calabrese, September
- 4/95 *Explaining corporate structure: the MD matrix, product differentiation and size of market*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, November
- 5/95 *Regulation and total productivity performance in electricity: a comparison between Italy, Germany and France*, by Giovanni Fraquelli and Davide Vannoni, December
- 6/95 *Strategie di crescita esterna nel sistema bancario italiano: un'analisi empirica 1987-1994*, by Stefano Olivero and Giampaolo Vitali, December
- 7/95 *Panel Ceris su dati di impresa: aspetti metodologici e istruzioni per l'uso*, by Diego Margon, Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, December

1994

- 1/94 *Una politica industriale per gli investimenti esteri in Italia: alcune riflessioni*, by Giampaolo Vitali, May
- 2/94 *Scelte cooperative in attività di ricerca e sviluppo*, by Marco Orecchia, May
- 3/94 *Perché le matrici intersettoriali per misurare l'integrazione verticale?*, by Davide Vannoni, July
- 4/94 *Fiat Auto: A simultaneous engineering experience*, by Giuseppe Calabrese, August

1993

- 1/93 *Spanish machine tool industry*, by Giuseppe Calabrese, November
- 2/93 *The machine tool industry in Japan*, by Giampaolo Vitali, November
- 3/93 *The UK machine tool industry*, by Alessandro Sembenelli and Paul Simpson, November
- 4/93 *The Italian machine tool industry*, by Secondo Rolfo, November
- 5/93 *Firms' financial and real responses to business cycle shocks and monetary tightening: evidence for large and small Italian companies*, by Laura Rondi, Brian Sack, Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, December

Free copies are distributed on request to Universities, Research Institutes, researchers, students, etc.

Please, write to:

MARIA ZITTINO

Working Papers Coordinator

CERIS-CNR

Via Real Collegio, 30; 10024 Moncalieri (Torino), Italy

Tel. +39 011 6824.914; Fax +39 011 6824.966; m.zittino@ceris.cnr.it; <http://www.ceris.cnr.it>

Copyright © 2003 by CNR-Ceris

All rights reserved. Parts of this paper may be reproduced with the permission of the author(s) and quoting the authors and CNR-Ceris