



ISTITUTO DI STUDI E ANALISI ECONOMICA

**Modelli di business nel mercato del software e  
partecipazione delle imprese italiane al fenomeno  
open source**

di

**Gaia Rocchetti**

ISAE, Piazza dell'Indipendenza, 4, 00185 Roma  
Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna, Pisa

Working paper n. 67  
Maggio 2006

La serie “Documenti di Lavoro” dell’Istituto di Studi e Analisi Economica ospita i risultati preliminari di ricerche predisposte all’interno dell’ISAE: La diffusione delle ricerche è autorizzata previo il parere favorevole di un anonimo esperto della materia che qui si ringrazia. Le opinioni espresse nei “Documenti di Lavoro” riflettono esclusivamente il pensiero degli autori e non impegnano la responsabilità dell’Ente.

La serie è destinata agli esperti e agli operatori di politica economica, al fine di formulare proposte e suscitare suggerimenti o critiche.

The Series “*Documenti di Lavoro*” of the *Istituto di Studi e Analisi Economica* - Institute for Studies and Economic Analyses (ISAE) hosts the preliminary results of the research projects carried out within ISAE. The diffusion of the papers is subject to the favourable opinion of an anonymous referee, whom we would like to thank. The opinions expressed are merely the Authors’ own and in no way involve the ISAE responsibility.

The series is meant for experts and policy-makers with the aim of submitting proposals and raising suggestions and criticism.

Stampato presso la sede dell’Istituto

ISAE - Piazza dell’Indipendenza, 4 - 00185 Roma.

Tel. +39-06444821; [www.isae.it](http://www.isae.it)

## SINTESI

Il software open source, generalmente sviluppato da comunità di volontari e disponibile gratuitamente sulla rete, può offrire importanti opportunità alle imprese produttrici di software che lo utilizzino come fattore produttivo. La disponibilità di tale input gratuito, infatti, riducendo i costi di sviluppo - e conseguentemente le barriere all'entrata in nuovi segmenti di mercato - rappresenta un vantaggio sia per le nuove imprese, sia per le incumbent che intendano diversificare l'offerta. L'evidenza empirica, sebbene scarsa, mostra tuttavia che in Italia le incumbent - fatta eccezione per alcune importanti multinazionali - non sono coinvolte nel fenomeno open source. L'analisi proposta in questo lavoro, basata su un'indagine ISAE rivolta ad un campione di circa 200 imprese operanti nel mercato informatico italiano, ha lo scopo di verificare quali sono le ragioni di tale scarso interesse.

L'analisi mostra che i fattori che ostacolano la diffusione del software open source, pur essendo in parte legati all'insufficienza di domanda, dipendono in larga misura da alcune caratteristiche del modello di business dell'impresa. In particolare, la probabilità di intraprendere attività legate al software aperto aumenta se l'impresa offre prodotti dedicati allo sviluppo di siti web che sono, generalmente, più noti al pubblico e per i quali sono disponibili risorse complementari che ne agevolano l'uso. L'analisi mostra, inoltre, che la propensione ad entrare nel mercato open source diminuisce se l'impresa si rivolge a clienti che utilizzano esclusivamente sistemi Windows. Tali clienti, infatti, potrebbero dover affrontare elevati costi di *switching* nel caso in cui dovessero apprendere l'uso dei nuovi strumenti open source; l'impresa che si rivolga principalmente a questi utenti, infine, potrebbe non avere le competenze necessarie per trarre profitto dal software aperto.

Parole chiave: Software open source, modelli di business, risorse complementari

Classificazione JEL: L86

## SOMMARIO

Negli ultimi anni, il successo di prodotti open source - quali ad esempio il sistema operativo Linux - e il proliferare di modelli di business legati al software a codice sorgente aperto, hanno sollevato degli interrogativi sulle modalità e le condizioni per le quali le imprese realizzano profitti, diffondendo l'innovazione contenuta nel software sviluppato, piuttosto che proteggendola tramite segreto o brevetto. Le licenze open source, infatti, stabiliscono che il software open source non può essere venduto, cosicché i proventi dell'innovazione devono essere ottenuti in modo "indiretto". I profitti si realizzano, ad esempio, vendendo software aggiuntivo, hardware con pre-installato software aperto e servizi di supporto - quali installazione, assistenza tecnica, formazione e certificazione - sia sui più comuni software aperti, sia su proprio software rilasciato con licenze open source. Oltre a ciò, la possibilità di riutilizzare software prodotto da altri riduce i costi di produzione di software e soluzioni e consente, quindi, alle imprese di incrementare i margini di profitto. Inoltre, nel caso in cui un'impresa rilasci open source un proprio software, i costi di sviluppo si riducono grazie alla presenza di una comunità attiva di sviluppatori, che sottopone a verifica il software, ne segnala le debolezze e lo migliora continuamente. Se il software rilasciato si diffonde tra gli utenti-sviluppatori vi sarà, inoltre, un più ampio mercato per i prodotti complementari.

In questo contesto, assume un ruolo particolare la disponibilità delle risorse complementari. Rilasciare il proprio software in open source può essere economicamente vantaggioso, infatti, solo se si incorpora il software aperto in un prodotto complesso, su cui si forniscono servizi e supporto, nonché prodotti complementari, che ne agevolino o ne potenzino l'uso. Il software open source, di conseguenza, può essere considerato un fattore produttivo, a basso costo, da utilizzare per fornire alla clientela software complementari o derivati, servizi e soluzioni complesse a costi più contenuti. Questo vale, a maggior ragione, quando il software che si utilizza come input non è sviluppato dall'impresa, ma disponibile gratuitamente sulla rete perché rilasciato da sviluppatori volontari e/o da imprese concorrenti. La disponibilità di tale fattore, riducendo i costi di sviluppo e quindi le barriere in ingresso a nuovi segmenti di mercato, rappresenta un vantaggio sia per le nuove piccole imprese, sia per le incumbent. Queste ultime possono trarre vantaggio oltre che dall'abbattimento di alcuni costi di sviluppo - data la partecipazione volontaria degli utilizzatori al processo di sviluppo - anche dalla disponibilità di input gratuiti, potenziando le proprie attività a valle. Tuttavia, l'evidenza empirica - sebbene ancora carente - mostra che il fenomeno non è molto diffuso tra le incumbent locali .

Per indagare sulle ragioni della scarsa partecipazione delle incumbent italiane al fenomeno open source, l'ISAE ha predisposto un'indagine rivolta ad un campione di circa 200 imprese italiane, prevalentemente di media e grande dimensione, operanti nei settori "Consulenza per installazione di elaboratori elettronici" (ATECO K 72.1), "Fornitura di software e consulenza in materia di informatica" (K 72.2), "Elaborazione elettronica dei dati" (K 72.3).

L'analisi ha messo evidenza che i fattori che ostacolano la diffusione del software open source, come fattore produttivo o come modello di sviluppo "innovativo", sono molteplici. In parte questi sono legati all'insufficienza di domanda, che può dipendere anche da elementi congiunturali. Tuttavia, come mostra l'analisi svolta in questo lavoro, svolgono un ruolo importante anche alcune caratteristiche del modello di business dell'impresa quali, in particolare, la clientela di riferimento e il tipo di prodotto offerto. Nel dettaglio, l'analisi mostra che le imprese che offrono prodotti dedicati allo sviluppo di applicazioni web hanno una maggiore propensione a offrire prodotti basati sul software open source. Questo può dipendere dal fatto che le imprese operanti in quel segmento di mercato hanno maggiori probabilità di conoscere alcuni tra i più diffusi software open source sviluppati per le applicazioni web; tale risultato può dipendere, inoltre, dalla maggiore fiducia che il cliente ripone in questi prodotti proprio perché molto diffusi, distribuiti con applicazioni che ne potenziano l'uso e, generalmente, ad uno stadio di sviluppo "maturo". L'analisi mostra, inoltre, che le imprese la cui clientela opera esclusivamente con sistemi operativi Windows, per i quali sono potenzialmente elevati i costi di apprendimento e manutenzione legati all'introduzione di prodotti open source, sono meno propense a svolgere attività legate al software aperto. Inoltre, le imprese che basano prevalentemente la loro offerta sui sistemi Windows, potrebbero non avere le competenze necessarie per trarre profitto dal software open source disponibile gratuitamente sulla rete.

# **BUSINESS MODELS IN THE SOFTWARE MARKET AND THE ITALIAN FIRMS' INVOLVEMENT IN OPEN SOURCE ACTIVITIES**

## **ABSTRACT**

Open Source software, developed by a community of mostly volunteers programmers and available on the web free of charge, offers important opportunities to software firms. The availability of such free productive factor, in fact, cuts the development costs and, consequently, lowers the barriers to entry in the new markets segments. Thus it may represents an advantage both for new firms entering a new market, and for incumbents diversifying their offer. However, the empirical evidence shows that - except for some important multinationals - Italian incumbents are not intensively involved in the open source phenomenon.

In order to explore the reasons behind the limited participation of Italian firms in the new open source market, ISAE carried out a Survey, on a sample of about 200 firms. The analysis of the survey data shows that the limited diffusion of open source software depends mostly on some features of the incumbents' business models. In details, the probability to carry out open source activities increases if the incumbent supplies products for the website development. Those products, in fact, are usually well-known among customers; furthermore, complementary resources - that ease the use of the open source products - are commonly available for this class of software. Moreover, the analysis shows that the usual trend in entering in the open source market diminishes if the incumbent targets customers using only Windows systems. Such customers, in fact, could have to face elevate switching costs due to the necessity of learning how to deal with the new tools; finally, the enterprise that mainly addresses these customers could not have adequate know-how to gain profit from the open software.

Key Words: Open Source Software, business model, complementary asset

JEL Classification: L86

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>Pag. 9</b>
<b>2</b>	<b>RASSEGNA LETTERATURA: IL MODELLO PRIVATE-COLLECTIVE E IL RUOLO DELLE RISORSE COMPLEMENTARI</b>	<b>“ 13</b>
2.1	Modello di innovazione e modello di business	“ 14
2.2	Il software open source come fattore produttivo	“ 16
2.3	Le nuove imprese	“ 17
2.4	Le incumbent	“ 17
2.5	Industria del software in Italia e mercato open source: l'evidenza empirica	“ 18
<b>3</b>	<b>OPEN SOURCE E IMPRESE INCUMBENT: IPOTESI DI LAVORO</b>	<b>“ 21</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE</b>	<b>“ 24</b>
4.1	L'indagine	“ 24
4.2	Universo, lista di campionamento e campione teorico	“ 25
4.3	Il campione effettivo	“ 27
4.4	Le imprese del campione e le attività open source	“ 29
<b>5</b>	<b>IL MODELLO</b>	<b>“ 32</b>
5.1	Le variabili	“ 32
5.2	I controlli	“ 33
5.3	Selezione del modello	“ 35
<b>6</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>“ 38</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>“ 41</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>“ 43</b>





## 1 INTRODUZIONE<sup>1</sup>

Negli ultimi anni numerosi contributi di economisti, giuristi, rappresentanti del mondo delle imprese ed utenti di tecnologie informatiche, hanno animato il dibattito sul software open source e sul modello di innovazione ad esso collegato. Una parte rilevante di tale dibattito è incentrato sugli incentivi delle imprese ad intraprendere attività legate al software aperto (Lerner e Tirole, 2002; Dalle e Jullien, 2003; Harhoff et al., 2003; von Hippel e von Krogh, 2003) e sui modelli di business che consentono di estrarre profitti da queste (Hecker, 2000; Giuri et al., 2002; Wichmann, 2002; Wichmann e Spiller, 2002).

Due elementi fondamentali contraddistinguono, infatti, il software open source da quello proprietario. In primo luogo, le licenze open source stabiliscono che non si debba esigere il pagamento di alcuna royalty sul software distribuito, che deve essere accessibile all'utente senza costi aggiuntivi; inoltre, chi utilizza un software open source, ottiene il diritto di accedere alle linee di codice (il codice sorgente<sup>2</sup>), modificarlo, includerlo in prodotti proprietari e, in taluni casi, ridistribuirlo. Rilasciando il proprio software come open source, l'impresa commerciale rinuncia, quindi, alla possibilità di proteggere le innovazioni collegate alla produzione del software e appropriarsi direttamente dei proventi dell'attività di sviluppo.

Secondo la teoria standard dell'innovazione questo può comportare una riduzione degli incentivi ad innovare. Ciò nonostante, molte imprese commerciali stanno rilasciando software open source e intervengono nel processo di sviluppo di importanti software. Prodotti come il sistema operativo Linux stanno ottenendo un sempre crescente successo commerciale e nuove imprese stanno entrando nel mercato con modelli di business basati sul software aperto.

Il proliferare di modelli di business legati al software open source pone, quindi, degli interrogativi sulle condizioni sotto le quali le imprese innovano anche in assenza di protezione della proprietà intellettuale ottenibile - ad

---

<sup>1</sup> Desidero ringraziare l'Istituto di Studi e Analisi Economica (ISAE) per aver reso possibile la realizzazione dell'Indagine. Ringrazio, inoltre, Marco Malgarini (ISAE) per aver promosso la realizzazione dell'Indagine e per gli utili consigli in fase di stesura del questionario e di commento dei risultati, Bianca Maria Martelli (ISAE) per l'importante supporto metodologico e Paola Giuri (Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna) per i validi suggerimenti - nonché le indicazioni bibliografiche - offerti in ogni fase dell'Indagine e della stesura del presente lavoro.

<sup>2</sup> Il codice sorgente, o file sorgente, è un programma scritto in un linguaggio di programmazione che può essere eseguito dal calcolatore soltanto dopo essere stato trasformato in linguaggio macchina (il codice eseguibile), tramite un compilatore e un interprete.

esempio - tramite segreto o con strumenti legali quali copyright e brevetto; ci si interroga, di conseguenza, sulle modalità e le condizioni per le quali le imprese realizzano profitti, pur aderendo ad un modello che prevede la diffusione della conoscenza piuttosto che il segreto.

Secondo alcuni contributi, basati su una rilettura del modello *collective invention* (Allen, 1983; von Hippel, 1987), l'incentivo delle imprese alla diffusione del codice sorgente deriva dalla possibilità di ottenere benefici sia dalla collaborazione attiva delle comunità open source, sia da una maggiore diffusione del prodotto, cui potrebbe seguire un mercato più ampio per i prodotti complementari (von Hippel e von Krogh, 2003; Harhoff et al., 2003). Il software open source in quanto tale, ovvero il codice sorgente sviluppato e distribuito, infatti, non può essere venduto e i proventi dell'innovazione si ottengono pertanto in modo "indiretto". I profitti si realizzano, ad esempio, vendendo software aggiuntivo, hardware con pre-installato software aperto e servizi di supporto - quali installazione, assistenza tecnica, formazione e certificazione - sia sui più comuni software aperti, sia su proprio software rilasciato con licenze open source (Hecker, 2000). Oltre a ciò, la possibilità di riutilizzare software prodotto da altri, riduce i costi di produzione di software e soluzioni, permettendo alle imprese di incrementare i margini di profitto (Kooths et al., 2003). Inoltre, nel caso in cui un'impresa rilasci open source un proprio software, i costi di sviluppo si riducono grazie alla presenza di una comunità attiva di sviluppatori, che sottopone a verifica il software, ne segnala le debolezze e lo migliora continuamente (Raymond, 1999; Harhoff et al., 2003). Se il software rilasciato si diffonde tra gli utenti-sviluppatori vi sarà, inoltre, un più ampio mercato per i prodotti complementari (von Hippel e von Krogh, 2003).

In questo contesto, assume un ruolo particolare la disponibilità delle risorse complementari. Rilasciare il proprio software in open source può essere economicamente vantaggioso, infatti, solo se si incorpora il software aperto in un prodotto complesso, su cui si forniscono servizi e supporto, nonché prodotti complementari, che ne agevolino o ne potenzino l'uso (Lerner e Tirole, 2002; Gambardella e Hall, 2005). Il software open source, di conseguenza, può essere considerato un fattore produttivo, a basso costo, da utilizzare per fornire alla clientela software complementari o derivati, servizi e soluzioni complesse a costi più contenuti (Kooths et al., 2003). Questo vale, a maggior ragione, quando il software che si utilizza come input non è sviluppato dall'impresa, ma disponibile gratuitamente sulla rete perché rilasciato da sviluppatori volontari e/o da imprese concorrenti. La disponibilità di tale fattore rappresenta un vantaggio sia per le nuove piccole imprese, riducendo le barriere in ingresso, sia per le incumbent. Queste ultime possono trarre vantaggio sia dall'abbattimento di alcuni costi di sviluppo - data la partecipazione volontaria

degli utilizzatori al processo di sviluppo (Raymond, 1999) - sia dagli input gratuiti, tramite il potenziamento delle proprie attività a valle (Gambardella e Hall, 2005; Cesaroni e Giuri, 2005). Tuttavia, l'evidenza empirica - sebbene ancora carente - mostra che il fenomeno non è molto diffuso tra le incumbent locali (Bonaccorsi, et al., 2003; WARE 2004).

Ci sono diversi possibili fattori che spiegano questa scarsa partecipazione. Innanzitutto, come visto precedentemente, la scelta dell'incumbent di partecipare al fenomeno open source è guidata dalla disponibilità di risorse complementari, ovvero da un modello di business basato sull'offerta di prodotti complementari e servizi, piuttosto che sulla vendita di licenze sul software proprietario e sullo sviluppo di software a pacchetti.

Inoltre, in un mercato caratterizzato da scarsa domanda - perché prevalentemente interna - e dalla presenza di importanti multinazionali che coprono quasi interamente il segmento desktop, le imprese spesso si collocano in particolari "nicchie", intrattenendo relazioni di lungo periodo basate sulla fiducia tra fornitore e cliente. Le esigenze del cliente, quindi, sono fondamentali nell'indirizzare l'offerta dell'incumbent. Questa non adotterà la nuova tecnologia (ovvero non rilascerà un software come open source, ne' offrirà prodotti basati su software aperto) se il cliente non è interessato alle caratteristiche del nuovo prodotto (Christensen, 1997; Bower e Christensen, 1995). In generale, inoltre, se il nuovo prodotto basato sul software aperto richiede risorse complementari per essere utilizzato, il cliente non vorrà adottarlo se l'offerta del fornitore non prevede anche queste, o se queste non sono disponibili sul mercato a basso costo (Schilling, 1998). Il cliente, in particolare, può ritenere insoddisfacenti i prodotti basati su software open source a causa della carenza di assistenza specializzata, della scarsa documentazione e la mancanza di applicazioni; è possibile che tali limitazioni siano meno frequenti in prodotti open source ormai considerati maturi, come i prodotti relativi ad applicazioni legate all'uso di Internet (strumenti per lo sviluppo e la gestione di siti web, portali e commercio elettronico).

Un ulteriore elemento che influenza la decisione dell'incumbent di offrire prodotti basati sull'open source è la presenza di costi di *switching* che il cliente deve sostenere rispetto ai nuovi prodotti offerti (Klemperer, 1987). In particolare, la presenza di costi di apprendimento può disincentivare la domanda di prodotti basati sul software open source. Tali costi saranno in generale più bassi per i clienti che già operano in ambienti quali - ad esempio - UNIX e IBM, rispetto a quelli dei clienti che utilizzano esclusivamente sistemi Windows.

Inoltre, una delle peculiarità del software open source è la grande quantità di informazione (ovvero software e/o idee originali) disponibile gratuitamente

sulla rete; tuttavia, per selezionare le idee innovative da cui trarre profitto, è necessario disporre di un bagaglio di competenze sulle nuove tecnologie (Fosfuri et al., 2005). Tali competenze possono generarsi autonomamente, all'interno dell'impresa, in seguito alla decisione di mantenere una linea di ricerca "autonoma" rispetto alle attività standard, volta all'apprendimento e uso interno di software open source (Bower e Christensen, 1995; Chesbrough e Rosenblum, 2002). Assume, tuttavia, un ruolo importante anche la diversificazione dell'offerta - ovvero lo sviluppo di una più ampia gamma di prodotti per clienti che adottino diversi sistemi operativi - che crea quella base di competenze necessaria per assorbire l'informazione esterna all'impresa e trasformarla per perseguire obiettivi di profittabilità.

Per indagare sulle ragioni della scarsa partecipazione delle incumbent italiane al fenomeno open source (cfr. Bonaccorsi et al., 2003; WARE 2004), è stata predisposta una indagine rivolta ad un campione di circa 200 imprese italiane, prevalentemente di media e grande dimensione, operanti nei settori "Consulenza per installazione di elaboratori elettronici" (ATECO K 72.1), "Fornitura di software e consulenza in materia di informatica" (K 72.2), "Elaborazione elettronica dei dati" (K 72.3).

Le stime mostrano che, sulla base del modello specificato, la probabilità che un'impresa incumbent intraprenda attività open source è, in media, pari al 34%. Coerentemente con le ipotesi, la probabilità di intraprendere attività legate al software open source diminuisce se l'impresa si rivolge esclusivamente a clienti che operano con sistemi Windows; inoltre, la probabilità aumenta se l'impresa offre prodotti per i quali c'è un'ampia disponibilità di risorse complementari.

Nel seguito verrà presentata una breve rassegna sulla interpretazione teorica di questo fenomeno e le modalità con le quali le imprese partecipano al fenomeno open source (par. 2). Nel par. 3 si delinearanno le principali ipotesi di lavoro che hanno condotto alla formulazione del modello da sottoporre a verifica. Nel par. 4 si descriverà la metodologia adottata per l'indagine e verranno presentati alcuni risultati relativi alle attività intraprese dalle imprese che si occupano di software open source. Nel par. 5 verrà presentato il modello econometrico. Concludono il lavoro l'interpretazione dei risultati (par. 6) e alcune considerazioni finali (par. 7).

## **2 RASSEGNA LETTERATURA: IL MODELLO PRIVATE - COLLECTIVE E IL RUOLO DELLE RISORSE COMPLEMENTARI**

Recentemente numerosi contributi, sia teorici che empirici, hanno indagato sulle motivazioni che determinano la partecipazione volontaria e gratuita degli sviluppatori alle comunità open source. Tra questi si ricordano l'opportunità di segnalare al mercato del lavoro la propria abilità (Lerner e Tirole, 2002), l'attitudine degli utenti più sofisticati a partecipare al processo innovativo (von Hippel, 1988 e 2001), ma anche motivazioni non meramente economiche quali l'altruismo, la soddisfazione personale e il divertimento (Raymond, 1999), la motivazione ideologica (Stallman, 1999) - che vede il software "libero" come occasione per contrastare la posizione monopolistica di alcune importanti multinazionali - e un insieme di incentivi comuni al mondo della scienza (Giuri et al., 2002; Gambardella e Hall, 2005).

Queste interpretazioni si applicano, in particolare, agli sviluppatori volontari. Tuttavia, i confini dell'open source software si estendono ben oltre le comunità di utenti/sviluppatori, per includere una varietà di aziende commerciali che si specializzano in diverse attività: dalla distribuzione del software e la fornitura di servizi di assistenza tecnica e consulenza, allo sviluppo di software aperto, eventualmente adattato alle diverse esigenze dei clienti.

In parallelo con la diffusione di nuovi modelli di licenza, è stata introdotta una varietà di modelli di business. Caratteristica principale delle nuove licenze open source è il divieto di "vendere" il software in quanto tale e l'obbligo, in alcuni casi (ad esempio per la GPL), che ogni aggiunta o miglioramento dello stesso, sia reso disponibile alla comunità. La teoria economica si interroga, di conseguenza, sulle motivazioni che spingono le imprese commerciali a rilasciare il software come open source, perdendo in questo modo la possibilità di trarre benefici esclusivi dall'attività innovativa. Secondo la teoria economica standard, infatti, l'innovazione si origina dagli investimenti privati, a patto che le imprese possano appropriarsi dei profitti derivanti dall'attività innovativa (Demsetz, 1967). In assenza di strumenti che garantiscano l'appropriabilità dell'innovazione (tramite segreto o strumenti legali quali copyright e brevetto), l'impresa non può recuperare i costi sostenuti nell'attività di ricerca e sviluppo e di conseguenza non innova; ne segue che, in assenza di protezione della proprietà intellettuale, la quantità prodotta di innovazione non è ottima dal punto di vista sociale (Nelson, 1959; Arrow, 1962).

In particolare, l'industria del software è caratterizzata da elevati costi di produzione della prima copia e costi di riproduzione (o costi marginali) molto

bassi, ed è di conseguenza molto facile che il prodotto innovativo venga imitato; in questo mercato, quindi, l'innovazione è generalmente protetta da copyright, celata tramite segreto - vale a dire con la distribuzione del codice eseguibile<sup>3</sup> - o sottoposta a brevetto (Bessen e Hunt, 2004). Ne segue che se l'impresa commerciale adotta il modello di sviluppo open source, rendendo disponibile il software sviluppato alla comunità di utilizzatori - e alle imprese concorrenti - rinuncia alla possibilità di estrarre profitti da questa, tramite lo sfruttamento dei diritti di proprietà intellettuale. Tuttavia, l'impresa può estrarre profitti dall'attività innovativa, pur in assenza di protezione della proprietà intellettuale, se si basa su un modello alternativo di innovazione (Von Hippel e von Krogh, 2003; Harhoff et al., 2003), oppure su un modello di business alternativo (Hall, 2003; Giuri et al., 2002).

## 2.1 Modello di innovazione e modello di business

Rispetto al modello di innovazione adottato, l'open source può essere considerato un modello *private-collective* (Von Hippel e von Krogh, 2003). Il modello di sviluppo open source presenta, infatti, alcune delle caratteristiche del modello *collective invention* (Allen, 1983; von Hippel, 1987), secondo il quale i singoli contribuiscono gratuitamente ad uno sforzo collettivo, rilasciando deliberatamente informazioni in merito all'attività innovativa. Tale modello - osservato, ad esempio, nell'industria dell'acciaio (Allen, 1983), delle attrezzature scientifiche (Riggs e von Hippel, 1994), di quelle sportive (Franke e Shah, 2003) e delle macchine a vapore (Nuvolari, 2001) - emerge nei mercati in cui non vi sia un regime di appropriabilità "forte", ovvero quando non sono disponibili alternative quali segreto o brevetto sia per le caratteristiche dell'innovazione (che, ad esempio, non può essere considerata una novità), sia per il quadro istituzionale (Allen, 1983).

Anche nel caso dell'open source, al rilascio dell'informazione (il codice sorgente) non corrisponde necessariamente una diminuzione dei benefici che derivano dall'attività innovativa. Un insieme di incentivi "selettivi" rende, infatti, più conveniente partecipare allo sforzo collettivo piuttosto che agire da *free rider* (von Hippel e von Krogh, 2003). Le imprese, infatti, usufruendo del contributo gratuito degli sviluppatori, possono risparmiare sui costi di debugging e sviluppo; inoltre, le imprese che partecipano al processo di sviluppo di un noto

---

<sup>3</sup> Il codice eseguibile è un programma scritto in linguaggio macchina e, quindi, pronto per essere eseguito dal calcolatore. Si distingue dal codice sorgente che è, invece, il programma scritto in un linguaggio di programmazione e che può essere eseguito utilizzando un compilatore e un interprete.

progetto open source, o che ne fondano uno, ottengono dei vantaggi in termini di reputazione (Lerner e Tirole, 2005), potendo utilizzare il progetto open source come “leva di marketing” (Giuri et al., 2002).

Tuttavia, la produzione di software aperto presenta anche delle caratteristiche tipiche del modello *private investment* poiché, al contrario di quanto ipotizzato per il modello *collective invention*, nella maggior parte dei casi, l'impresa impiega deliberatamente delle risorse finanziarie, organizzative e umane per sviluppare il software che rilascia. In questo caso, gli innovatori ottengono benefici “privati” - pur rivelando l'innovazione - a condizione che i costi del rilascio (compresi i costi opportunità) siano bassi; in alternativa, i profitti associati al rilascio dell'informazione devono essere tali da superare i costi (von Hippel e von Krogh, 2003).

In genere, i costi associati al rilascio del software come open source sono considerati di modesta entità (Lakhani e Wolf, 2002) o, in ogni caso, sono più bassi di quelli che l'impresa dovrebbe sostenere per tenere il software “segreto”; questo vale soprattutto nel caso in cui i concorrenti abbiano sviluppato un software con caratteristiche simili e siano sul punto di diffonderlo (Lakhani e von Hippel, 2000).

Per quanto riguarda i benefici, nel modello *collective invention* svolge un ruolo determinante l'interazione del produttore con i *manufacturers*, ovvero con gli utilizzatori dei prodotti interessati dall'innovazione (Riggs e von Hippel, 1994; Franke e Shah, 2003). Questi, avendo accesso all'innovazione, ne apprendono l'uso e riescono a migliorare il prodotto, incrementandone la diffusione. Nel caso in cui un'impresa rilasci open source un proprio software, i costi di sviluppo si riducono grazie alla presenza di una comunità attiva di sviluppatori, che sottopongono a verifica il software, individuano possibili errori (ed eventualmente li correggono), rendendolo più efficiente e aggiungendo nuove funzionalità (Raymond, 1999; Harhoff et al., 2003). Inoltre, la creazione di comunità numerose garantisce la diffusione del prodotto e stimola, in questo modo, la domanda di prodotti e servizi complementari (von Hippel e von Krogh, 2003). Di conseguenza, si possono realizzare profitti vendendo software aggiuntivo, hardware con pre-installato software aperto e servizi di supporto - quali installazione, assistenza tecnica, formazione e certificazione (Hecker, 2000).

## 2.2 Il software open source come fattore produttivo

In questo contesto, la disponibilità di risorse complementari - e di conseguenza il modello di business adottato - assume un ruolo fondamentale nel rendere possibile l'estrazione di profitti dal software open source. Come osservato precedentemente, infatti, se si adotta una licenza open source le linee di programma non possono essere vendute e devono essere rese disponibili agli utenti - ma anche ai concorrenti - senza preclusioni. Possiamo ipotizzare, in generale, che le imprese non rilasceranno il proprio software come open source nei casi in cui l'uso esclusivo dell'innovazione rappresenta la base del loro vantaggio competitivo; ovvero, non rilasceranno il software in open source, se il loro modello di business è basato principalmente sulla vendita di licenze sul software eseguibile<sup>4</sup>.

Un modello di business basato sull'open source può essere economicamente vantaggioso, invece, qualora la base del vantaggio competitivo consista nell'incorporare l'innovazione, ancorché distribuita gratuitamente, in un prodotto complesso e nel fornire su di esso servizi e supporto, nonché prodotti complementari, che ne agevolino o ne potenzino l'uso (Harhoff et al., 2003). Questo vale a maggior ragione quando l'idea innovativa non è prodotta dall'impresa, ma si origina dal contributo delle comunità open source ed è utilizzata come fattore produttivo, a basso costo, da impiegare per fornire alla clientela software complementari o derivati, servizi e soluzioni complesse a costi più contenuti (Kooths et al., 2003).

In questo contesto, il software open source rappresenta un vantaggio sia per le nuove piccole imprese, riducendo le barriere in ingresso, sia per le incumbent che possono trarre vantaggio dagli input gratuiti tramite il potenziamento delle proprie attività a valle (Gambardella e Hall, 2005; Cesaroni e Giuri, 2005).

---

<sup>4</sup> A questo proposito è opportuno sottolineare che in generale le imprese, soprattutto quelle di medie e grandi dimensioni, non adottano un singolo modello di business, ma più modelli paralleli legati a prodotti diversi; rispetto a questa eventualità, peraltro spesso riscontrabile in mercato di modeste dimensioni (cfr. Käkölä, 2002), si può assumere che le imprese rilascino in open source parti di software che non considerano strategico o di cui si ritiene che i concorrenti stiano per rilasciare versioni simili.



## **2.3 Le nuove imprese**

Se consideriamo il software aperto come “fattore produttivo”, la presenza dei prodotti open source può rappresentare un vantaggio per i nuovi imprenditori - tipicamente studenti universitari con forti competenze informatiche o spin-off di altre imprese (Bonaccorsi et al., 2003) - che possono utilizzare la grande quantità di software disponibile in rete, per entrare in nuovi mercati offrendo soluzioni competitive. A questo proposito, alcuni casi studio, mostrano che, negli ultimi anni, molte imprese sono entrate nel mercato allo scopo di offrire servizi sul software aperto; i più noti sono i distributori commerciali, che basano il loro modello di business su un software aperto, generalmente il sistema operativo Linux, che viene scaricato dai siti in cui è disponibile, “assemblato” e venduto unitamente a servizi di supporto dai distributori; in questo caso, i ricavi provengono essenzialmente dai servizi offerti sul software distribuito, compresi la documentazione e la formazione, e da prodotti complementari. Molti tra i distributori Linux - ad esempio Red Hat, Mandrake, Suse - realizzano applicazioni, anche proprietarie, da utilizzare con i software open source.

Le nuove imprese possono entrare sul mercato anche con un proprio software sviluppato secondo il modello open source; in questo modo l'impresa, avvalendosi dei contributi innovativi delle comunità di sviluppatori, può ridurre notevolmente i costi di ricerca e sviluppo. Anche in questo caso, quindi, possiamo considerare il software open source come “fattore produttivo”, disponibile a costi inferiori rispetto a quelli che si dovrebbero sopportare con il tradizionale modello di sviluppo; i ricavi deriveranno, come nel caso precedente, dall'offerta di servizi di consulenza, supporto e formazione sul software rilasciato e/o dall'adattamento del software aperto da loro sviluppato alle particolari esigenze dei clienti.

## **2.4 Le incumbent**

Sia le particolari modalità di sviluppo, sia la disponibilità di software aperto come “fattore produttivo”, rappresentano un vantaggio anche per le imprese che operano tradizionalmente nel mercato del software. Anche per le incumbent, infatti, la presenza dei nuovi prodotti disponibili gratuitamente sulla rete consente di offrire alla clientela, principalmente a quella business, soluzioni economicamente vantaggiose. L'evidenza empirica mostra, a questo proposito, che accanto ai distributori di software open source e alle imprese di recente formazione che basano il loro modello di business sullo sviluppo di open

source, nel mercato operano, ormai da diversi anni, anche imprese incumbent che distribuiscono software open source congiuntamente a prodotti proprietari - prodotti da terzi o sviluppati in house - spesso "addizionali" o complementari a questo, adottando una strategia di "ibridazione" (Dalle e Jullien, 2003). Sono, principalmente, imprese che offrono soluzioni complesse, *system integrator* e società di consulenza, che hanno progressivamente incluso nella loro offerta i prodotti open source, ottenendo profitti dalla vendita di licenze per il software addizionale e/o complementare distribuito con quello open source, oppure dall'hardware e da servizi ad alto valore aggiunto quali consulenza sui sistemi informatici, soluzioni custom, connessioni ad Internet, siti web e formazione. Anche in questo caso, l'open source software è principalmente un fattore produttivo che consente di coprire nuovi segmenti di mercato, offrendo i propri prodotti a prezzi competitivi.

Le incumbent, inoltre, possono trarre vantaggio dal mercato più ampio che scaturisce dall'esistenza delle nuove piattaforme open source; la loro diffusione, infatti, da un lato stimola la domanda di applicazioni compatibili, dall'altro richiede che le imprese produttrici di hardware e software di sistema, adattino a queste i propri prodotti. In questa categoria, troviamo anche le grandi imprese multinazionali, quali Apple, IBM, Oracle e Sun. Le imprese produttrici di hardware, ad esempio, distribuiscono i loro prodotti con installati software open source, oppure sviluppano software aperto che possa facilitare l'utilizzo dei loro componenti hardware e incrementare così le loro vendite e, quindi, i profitti.

## **2.5 Industria del software in Italia e mercato open source: l'evidenza empirica**

A fronte del crescente interesse teorico sugli incentivi delle imprese in open source (Lerner e Tirole, 2002; Dalle e Jullien, 2003; Harhoff et al., 2003; von Hippel e von Krogh, 2003) e sulle modalità di estrazione dei profitti tramite i nuovi modelli di business (Hecker, 2000; Giuri et al., 2002; Wichmann, 2002a; Wichmann e Spiller, 2002), le indagini empiriche sulla partecipazione delle imprese nel mercato dell'open source sono ancora scarse.

L'evidenza empirica, seppur limitata, mostra tuttavia che il coinvolgimento delle imprese italiane, principalmente delle incumbent, è un fenomeno ancora poco diffuso; questo, nonostante l'elevato tasso di partecipazione di sviluppatori italiani ad importanti progetti open source e la vasta la diffusione sul territorio di

associazioni di sostegno allo sviluppo open source, quali i Linux User Group<sup>5</sup>. Una recente indagine sul software libero condotta da Berlecon Research (Ghosh et al., 2002) mostra, infatti, che l'Italia ha una quota di sviluppatori piuttosto elevata (7,8%) e si colloca al quarto posto dopo, nell'ordine, Francia (16,5%), Germania (12,4%) e Stati Uniti (10,4%).

Le difficoltà di reperire informazioni sulla partecipazione delle imprese alle attività open source deriva soprattutto dal fatto che non esiste un "registro ufficiale" delle imprese che si occupano di tali attività e si deve ricorrere, quindi, a rilevazioni campionarie, studi di settore e informazioni che si possono desumere dai *repository* di software open source.

Un'indagine svolta nell'ambito del progetto ELISS<sup>6</sup> (Bonaccorsi et al., 2003), ha individuato 275 imprese operanti nel panorama italiano del software aperto. Le imprese intervistate (146 in totale) sono, generalmente, di piccola dimensione e hanno adottato principalmente modelli di business "ibridi", offrendo servizi e prodotti complementari a software open source; la maggior parte delle imprese, inoltre, offre prodotti e servizi basati su Internet (strumenti web, portali, servizi di hosting). Le imprese del campione sono prevalentemente di recente formazione: il 55% delle 146 imprese rispondenti ha fatto il suo ingresso nel mercato dopo 1998, soprattutto per offrire prodotti basati sul software aperto; il 40% del campione è, invece, costituito da incumbent, che originariamente offrivano soltanto prodotti tradizionali e hanno adottato modelli misti offrendo sia prodotti open source, sia proprietari.

Parziale conferma dell'analisi precedente si trova nel Rapporto WARE pubblicato nel 2004<sup>7</sup> che, sulla base dell'analisi dei registri delle Camere di commercio, i motori di ricerca, i *repository* di software aperto e le attività degli incubatori d'impresa, la presenza di circa 200 piccole e medie imprese, soprattutto nuove entranti. Le imprese individuate sono entrate nel mercato per offrire servizi di supporto, personalizzare e adattare alle esigenze del cliente software aperti esistenti; alcune forniscono anche soluzioni autonome, soprattutto nell'*e-learning*, nei software gestionali, piattaforme *groupware* e applicazioni per *content management*. In parziale disaccordo con l'indagine ELISS, secondo il rapporto WARE in Italia le incumbent svolgono un ruolo del

---

<sup>5</sup> 1° Rapporto WARE sull'Open source in Italia (elaborazione WARE su dati ILS), [www.free.ware.it](http://www.free.ware.it), febbraio 2004.

<sup>6</sup> ELISS (EUROPEAN LIBRE SOFTWARE SURVEY) è un'indagine promossa dalla Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna di Pisa e da Icube S.r.l.. Una versione del rapporto finale dell'indagine è disponibile all'indirizzo [http://www.nizan.net/pdf/ELISS\\_Report\\_Finale.pdf](http://www.nizan.net/pdf/ELISS_Report_Finale.pdf) (ultimo accesso: gennaio 2006).

<sup>7</sup> [www.free.ware.it](http://www.free.ware.it), febbraio 2004.

tutto marginale nel panorama open source. Analizzando la lista delle imprese rilevate da WARE ([www://free.ware.it/](http://www://free.ware.it/)) si individuano, infatti, solo 10 imprese “tradizionali” (su 190).

La parziale incongruenza nelle conclusioni deriva, almeno in parte, dal fatto che entrambi i campioni sono non probabilistici. Da un lato, infatti, l’analisi sistematica dei *repository* e degli incubatori di impresa, per quanto accurata, non garantisce che siano individuate tutte le imprese che partecipano a tale fenomeno - che potrebbero non essere visibili tramite quelle fonti - ne’ che il sottogruppo individuato sia rappresentativo della totalità delle imprese che si occupano di open source. Inoltre, l’indagine ELISS, come chiaramente indicato dagli stessi autori, è basata su una procedura di campionamento “a valanga” che consiste nel contattare un piccolo nucleo di imprese attive in open source (visibili ad esempio sulla Internet perché presenti sui forum e gruppi di discussione relativi all’open source), tramite le quali ottenere informazioni su altre a queste, in qualche modo, collegate. Dal momento che la strategia di campionamento implica che le probabilità di inclusione del campione sono incognite ed eterogenee, in primo luogo perché sono escluse dal campione le imprese che non fanno parte di alcun network, le stime che ne risultano sono potenzialmente distorte<sup>8</sup>.

Il proposito di questo lavoro è fornire ulteriori indicazioni sulla partecipazione delle imprese incumbent al fenomeno open source, sulla base delle informazioni desunte da un’indagine campionaria - rivolta ad un campione di imprese che operano da più di 15 anni sul mercato italiano - basata su un disegno di campionamento stratificato, con allocazione delle unità negli strati ottima secondo Neyman. L’obiettivo è di individuare delle relazioni tra alcune caratteristiche delle imprese incumbent, principalmente legate al modello di business, e la loro partecipazione al fenomeno open source. Come vedremo meglio oltre, nemmeno questa indagine è esente da problemi di selezione del campione, soprattutto legati al basso tasso di risposta; tuttavia, di questi si terrà conto nell’analizzare le relazioni e considerando le stime indicative della

---

<sup>8</sup> Il campionamento “a valanga” (*snowball*), consiste nel contattare K unità scelte in modo casuale (lo stadio di campionamento 0), e chiedere ad ognuna di queste di indicare il nominativo di altre K unità. Si procede, quindi, per stadi successivi fino a stabilizzare il numero dei rispondenti. Ne segue che le unità dell’Universo non hanno la stessa probabilità di essere incluse nel campione, in quanto hanno maggiore probabilità di essere contattate le unità operanti in uno o più network, mentre ne sono escluse quelle “isolate” che potrebbero presentare tratti distintivi; inoltre, le probabilità di inclusione possono variare ampiamente passando da uno stadio di campionamento al successivo. Le stime ottenute presenteranno, quindi, delle distorsioni per le quali non esistono, attualmente, criteri di valutazione. Tuttavia, tale procedura è considerata tra le migliori tecniche non probabilistiche ed è generalmente usata per campionare da popolazioni rare - e per indagine esplorative - per le quali non si dispone di una lista di campionamento.

particolare situazione in esame e non dell'industria informatica nel suo complesso.

### **3 OPEN SOURCE E IMPRESE INCUMBENT: IPOTESI DI LAVORO**

Come visto precedentemente, un prerequisito per trarre vantaggio dal fenomeno open source (inteso sia come processo di sviluppo innovativo, sia come vasta gamma di prodotti gratuiti), è la disponibilità di risorse complementari (Gambardella e Hall, 2005). In generale, quindi, la scelta dell'incumbent di partecipare al fenomeno open source è guidata dalla disponibilità di queste, ovvero dalla presenza di un modello di business basato sui servizi piuttosto che sulla vendita di licenze.

**HP:** Le incumbent intraprendono attività legate al software aperto se il loro modello di business è basato sullo sfruttamento di risorse complementari (in particolare servizi), piuttosto che sulla vendita di licenze.

Questa ipotesi può essere ulteriormente articolata.

Potremmo dire, in particolare, che le imprese che aderiscono al fenomeno open source scelgono di adottare un modello di innovazione *private-collective* (von Hippel e von Krogh, 2003). Questo, tuttavia, si adotta quando il modello di business dell'incumbent non è basato principalmente sulla vendita di licenze sul software proprietario e sullo sviluppo di software a pacchetti, quanto piuttosto sull'offerta di prodotti complementari e servizi.

**HP1:** L'incumbent intraprende attività legate al software open source se il suo modello di business è basato principalmente sull'offerta di servizi.

Va inoltre considerato, che il mercato italiano è un mercato "piccolo", sia in termini di domanda interna, sia perché l'offerta si rivolge principalmente a clientela nazionale e locale; è, inoltre, un mercato dominato dalla presenza di alcune importanti multinazionali, che coprono quasi interamente il mercato dei sistemi operativi e delle più comuni applicazioni per utenti finali. Di conseguenza, l'offerta delle incumbent è rivolta principalmente alla clientela business, a cui si offrono prodotti custom e, sempre più frequentemente, soluzioni basate su prodotti dei suddetti leader di mercato, ormai diventati degli standard.

Date queste caratteristiche, le imprese spesso si collocano in particolari "nicchie" e intrattengono relazioni di lungo periodo basate sulla fiducia tra

fornitore e cliente. Le esigenze del cliente, di conseguenza, sono fondamentali nell'indirizzare l'offerta dell'incumbent. Questa non adotterà la nuova tecnologia (ovvero non rilascerà un software come open source, ne' offrirà prodotti basati su software aperto) se il cliente non è interessato alle caratteristiche del nuovo prodotto<sup>9</sup> (Christensen, 1997; Bower e Christensen, 1995). A questo proposito, la letteratura empirica mostra che le grandi imprese e le pubbliche amministrazioni hanno un tasso di adozione di prodotti open source superiore a quello delle piccole imprese (Corsino et al., 2004; Wichmann, 2002b), in seguito probabilmente alla presenza di infrastrutture per le tecnologie informatiche piuttosto complesse, che rendono più probabile l'accesso ai prodotti open source. Avremo, quindi, che:

**HP2:** Le imprese che si rivolgono prevalentemente a clientela business di media e grande dimensione (medie e grandi imprese, pubblica amministrazione centrale) hanno una maggiore propensione ad intraprendere attività legate al software open source.

Considerando, inoltre, le cause dello scarso interesse del cliente per la nuova tecnologia, osserviamo che, in generale, se questa richiede prodotti complementari per essere utilizzata, come è il caso del software open source, il cliente sarà più propenso all'adozione se l'offerta del fornitore include anche tali prodotti, ovvero se questi sono disponibili sul mercato a basso costo (Schilling, 1998). Per alcune tipologie di utenti, ad esempio gli utenti non sofisticati o quelli che operano in campi in cui i prodotti open source non sono sufficientemente supportati dalle comunità di sviluppatori o da attori commerciali, i nuovi software possono risultare inadeguati a causa della carenza di documentazione, o di assistenza specializzata, oppure per la scarsa disponibilità sul mercato le applicazioni complementari al software aperto. In genere, tali carenze sono meno frequenti in prodotti ormai considerati "maturi", noti alla maggior parte dei consumatori e supportati da ampie comunità open source (o da imprese leader del mercato); inoltre, per i prodotti molto diffusi, sono in genere disponibili numerosi applicazioni, che ne aumentano il valore. In particolare, nel mercato open source tra i prodotti "maturi", per i quali sono disponibili risorse complementari, vi sono quelli relativi ad applicazioni legate all'uso di Internet, come ad esempio strumenti per lo sviluppo e la gestione di siti web, portali e commercio elettronico. Tali prodotti, infatti, sono alla base dell'attività di numerose imprese italiane che operano in open source (Bonaccorsi et al., 2003).

---

<sup>9</sup> Nel corso della fase preparatoria del questionario, le interviste dirette con imprenditori e esperti di informatica hanno confermato che tra le principali motivazioni che spingevano a non occuparsi di software open source c'era lo scarso (o nullo) interesse della clientela rispetto a questi prodotti.

Ipotizziamo, quindi, che:

**HP3:** L'impresa che offre software con disponibilità di risorse complementari ha una maggiore propensione a svolgere attività basate sul software aperto.

Un ulteriore elemento che influenza la decisione dell'incumbent di offrire prodotti basati sul software aperto è la presenza di costi di *switching* che il cliente deve sostenere rispetto ai nuovi prodotti offerti. Klemperer (1987) identifica tre tipologie di costi di *switching*: costi di transazione, di apprendimento e contrattuali (o creati artificialmente)<sup>10</sup>.

In questo contesto, i costi di apprendimento assumono una particolare rilevanza per l'acquirente del software open source. Tali costi sono legati, in primo luogo, alla necessità di imparare ad utilizzare nuovi prodotti e nuovi sistemi. Inoltre, il cliente può ritenere le soluzioni open source più costose, anche in termini di apprendimento, dal momento che non ci sono nel mercato figure professionali adeguate per lo sviluppo successivo dei prodotti e la loro manutenzione. In questo caso, l'unica possibilità è interagire con gli utenti delle comunità open source. Tale interazione richiede, generalmente, un bagaglio di competenze tecniche di cui l'utente medio non dispone. A questo proposito, l'evidenza empirica mostra che la presenza di tali costi è una dei maggiori ostacoli alla diffusione dei prodotti open source tra le imprese manifatturiere italiane (Corsino et al., 2004). E' probabile, tuttavia, che i clienti che già operano in ambienti quali - ad esempio - UNIX e IBM, abbiano maggiori competenze per amministrare i nuovi software; al contrario, i clienti che utilizzano esclusivamente sistemi Windows potrebbero dover sostenere maggiori costi di apprendimento.

In stretta relazione con quanto osservato nel punto precedente, si può ipotizzare che gli stessi fornitori di clienti che lavorano anche con altri sistemi operativi oltre a Windows, abbiano anche le competenze per offrire prodotti basati su open source. Tali competenze possono essere utili per interagire con le comunità open source e, in primo luogo, individuare tutte le informazioni necessarie per rendere efficiente un prodotto open source sul quale offrire prodotti complementari; inoltre, queste possono rivelarsi fondamentali per

---

<sup>10</sup> A questo proposito, si può osservare che tra i costi contrattuali sono comprese sia le penali in caso di scissione del contratto, sia gli sconti offerti nel caso di acquisti ripetuti. Nel mercato del software italiano, in cui spesso le imprese svolgono principalmente il ruolo di utilizzatori di prodotti sviluppati da importanti leader di mercato, il leader-fornitore potrebbe offrire il proprio prodotto gratuitamente all'impresa produttrice di software, in modo che questa lo includa nelle sue soluzioni. Pertanto il costo della soluzione basata sul software proprietario potrebbe avere lo stesso costo di una basata su open source.

discernere, tra la grande quantità di informazione diffusa dalle comunità, le idee innovative da cui trarre profitto (Fosfuri et al., 2005).

Le competenze necessarie per trarre vantaggio dal software open source possono generarsi autonomamente, all'interno dell'impresa, in seguito alla decisione di mantenere una linea di ricerca "autonoma" rispetto alle attività standard (Bower e Christensen, 2000; Chesbrough e Rosenblum, 2002). Tuttavia, assume un ruolo importante anche la diversificazione dell'offerta - ovvero lo sviluppo di una più ampia gamma di prodotti per clienti che adottino diversi sistemi operativi - che crea quella base di conoscenze necessaria per assorbire l'informazione esterna all'impresa e trasformarla in un prodotto da offrire alla clientela.

Sulla base delle precedenti considerazioni si può ipotizzare che:

**HP4:** Le imprese la cui clientela opera esclusivamente con sistemi operativi Windows sono meno propense a svolgere attività basate sul software aperto.

## 4 METODOLOGIA E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### 4.1 L'indagine

L'indagine è stata condotta su un campione di circa 200 imprese operanti nei settori "Consulenza per installazione di elaboratori elettronici" (ATECO K 72.1), "Fornitura di software e consulenza in materia di informatica" (K 72.2), "Elaborazione elettronica dei dati" (K 72.3)<sup>11</sup>.

Ai fini dell'indagine, è stato predisposto un questionario strutturato, a risposta chiusa, costituito da due parti. La prima, comune a tutti gli intervistati, aveva lo scopo di raccogliere informazioni sull'impresa, quali la tipologia di cliente a cui si rivolge l'offerta, l'ampiezza del mercato, il tipo di attività

---

<sup>11</sup> Sebbene il gruppo a cui propriamente appartengono le imprese che sviluppano software sia l'ATECO K 72.2, si è scelto di considerare anche i gruppi K 72.1 e K 72.3, essendo generalmente difficile distinguere nettamente tra imprese che forniscono hardware, software e servizi. L'appartenenza delle imprese alla classe ATECO si basa, infatti, su elaborazioni effettuate dall'ISTAT in base all'attività prevalente svolta dall'impresa (cfr. ISTAT, Classificazione delle Attività Economiche ATECO 2002) ed è, quindi, possibile che anche le imprese classificate nei gruppi K 72.1 e K 72.3 sviluppino software e offrano servizi legati a questa attività. D'altra parte, generalmente le imprese italiane di solito svolgono tutte queste attività, con una spiccata tendenza ad offrire servizi sul software, anche quello sviluppato da terzi (Torrisi, 1988).



prevalentemente svolta e la ripartizione del fatturato per tipologia di attività (hardware, sviluppo di software a pacchetti, sviluppo di software custom<sup>12</sup> e servizi). Nella seconda parte, dedicata alle imprese che hanno svolto nel 2004 attività legate all'open source, si chiedeva di indicare le motivazioni che le avevano condotte alla scelta - ad esempio la richiesta dei clienti, la possibilità di vendere prodotti complementari o offrire servizi, l'apprendimento, il ruolo svolto dalle comunità - di indicare da quanti anni si occupavano di tali attività, quali queste fossero e quale percentuale di fatturato derivasse da queste. L'analisi delle motivazioni delle imprese rispondenti ha fornito validi elementi di riscontro rispetto alle interpretazioni teoriche del fenomeno, esposte nei precedenti paragrafi, e ha agevolato la formulazione delle ipotesi di lavoro.

Il questionario è stato inviato per posta nel marzo 2005; nei mesi successivi sono stati effettuati due solleciti (uno telefonico e l'altro per fax e per e-mail) che hanno consentito di portare il tasso di risposta dal 15 al 40%. Tuttavia, alcune delle risposte sono risultate nulle sia per cessazione di attività, sia per tipologia di attività svolta dall'impresa rispondente; come osservato precedentemente, infatti, l'indagine è stata rivolta anche alle imprese dei gruppi ATECO K 72.1 e K 72.3 e alcune di queste hanno dichiarato di non occuparsi di sviluppo software, né di servizi ad esso collegati. La percentuale effettiva di risposta è scesa così al 30%. È una percentuale spesso riscontrata quando si adotta la tecnica postale; d'altra parte, data la complessità del tema, non era consigliabile ricorrere ad una indagine telefonica. L'indagine è stata indirizzata al responsabile - tecnico e/o commerciale - dell'area di sviluppo dei prodotti informatici; nelle piccole imprese il referente era, generalmente, l'imprenditore (il titolare, il direttore generale o il presidente) che svolgeva anche il ruolo di responsabile commerciale.

## **4.2 Universo, lista di campionamento e campione teorico**

Il campione teorico è stratificato rispetto alla ripartizione territoriale (Nord Ovest, Nord Est, Centro e Sud) ed è estratto da una selezione di 2000 imprese rappresentative del complesso dei servizi di mercato, ottenuta allocando le imprese in strati elementari definiti dal settore di appartenenza e dalla ripartizione territoriale. L'Universo di riferimento è rappresentato dalle imprese con almeno 6 addetti che operano nei servizi di mercato; le imprese sono state

---

<sup>12</sup> Si definisce software custom l'insieme delle applicazioni software sviluppate dal fornitore in base alle specifiche esigenze del cliente.

estratte dall'archivio ASIA<sup>13</sup>, la cui versione rilasciata nel maggio 2004 si riferisce al 2002<sup>14</sup>. L'allocazione delle unità negli strati non è proporzionale, ma ottimale secondo Neyman<sup>15</sup>. Ne segue che gli strati caratterizzati da una più elevata variabilità - in questo caso in termini di addetti - sono sovra-campionati rispetto alle percentuali riscontrate nell'Universo. Inoltre, la peculiarità dell'indagine congiunturale ISAE sui servizi di mercato, volta a dare informazioni sull'andamento della fiducia nel settore, ha indotto degli "aggiustamenti" ad hoc sul campione probabilistico, includendo alcune delle più importanti imprese del settore operanti nel Paese. In particolare, risultano sovra-campionate le ripartizioni Nord Ovest e Centro (tabella 1), comprensive quindi dell'Area Milanese e Romana, che sono caratterizzate da una più elevata variabilità del numero di addetti; in queste aree sono inoltre situate alcune delle più importanti imprese informatiche operanti in Italia.

Il particolare disegno di campionamento ha effetto sulla distribuzione per dimensione delle imprese selezionate. Nel dettaglio, risultano sovra-campionate le imprese di piccolissime dimensioni (6-9 addetti) e quelle di media (50-249 addetti) e grande dimensione (almeno 250 addetti). Sono, infine, sovra-rappresentate rispetto all'Universo le imprese del gruppo ATECO K 72.2 che svolgono come attività principale la "Fornitura di software e consulenza in materia di informatica" (tabella 1).

---

<sup>13</sup> L'Archivio Statistico delle Imprese Attive (ASIA) è una banca dati creata, e aggiornata annualmente, dall'ISTAT sulla base delle informazioni provenienti dai grandi archivi amministrativi o di riscossione nazionali quali l'Anagrafe tributaria (gestito dal Ministero delle finanze), il Registro delle imprese (gestito dalle Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura), l'Archivio INPS, l'Archivio INAIL, l'Archivio delle utenze elettriche della Società per l'energia elettrica (ENEL). La costruzione di ASIA si basa anche sulle informazioni che provengono dagli Enti pubblici e privati che gestiscono gli archivi relativi a specifici settori quali, ad esempio, l'ABI e la Banca d'Italia per gli Istituti di credito, l'ANIA per gli Istituti assicurativi, il Ministero delle attività produttive per la grande distribuzione commerciale, il Ministero dei trasporti per le autorizzazioni al trasporto merci, l'ENIT per le Agenzie di viaggio. Infine, l'archivio è integrato sulla base delle informazioni che provengono da tutte le indagini statistiche che l'ISTAT effettua sulle imprese (<http://dwcis.istat.it/cis/docs/1-3.htm>).

<sup>14</sup> E' opportuno sottolineare che in questo caso, la lista di campionamento e l'Universo di riferimento coincidono, in quanto la composizione di quest'ultimo si ottiene tramite il Censimento Intermedio dell'Industria e Servizi che, a sua volta, utilizza ASIA come lista di campionamento.

<sup>15</sup> Per una descrizione dettagliata della procedura di costruzione del campione dell'indagine ISAE sui servizi di mercato si veda Martelli e Rocchetti (2005).

**Tab. 1** **Composizione del campione**  
(valori percentuali)

	Universe ISTAT (*)	Campione teorico	Campione effettivo
Dimensione (classe addetti)			
6 - 9	48,64	59,13	54,10
10 - 49	44,16	27,88	24,59
50 - 249	5,97	8,17	9,84
250 e oltre	1,23	4,81	11,48
Ripartizione territoriale			
<i>Nord Ovest</i>	37,9	54,33	55,74
<i>Nord Est</i>	21,9	12,02	11,48
<i>Centro</i>	22,5	28,85	26,23
<i>Sud e Isole</i>	17,6	4,81	6,56
Gruppo ATECO			
<i>K 72.1</i>	2,4	4,33	6,56
<i>K 72.2</i>	52,0	60,58	77,05
<i>K 72.3</i>	45,6	35,10	16,39

(\*) Fonte: elaborazione su 8° Censimento Industria e Servizi - ISTAT 2001.

**Tab. 2** **Distribuzione del numero di addetti nel campione effettivo**  
per classe di ampiezza

Dimensione (classe addetti)	N. imprese	Media	Min	Max	Deviazione standard	Mediana
6 - 9	33	6,8	6	9	1,2	6
10 - 49	15	26,2	10	48	13,4	25
50 - 249	6	114,3	71	167	37,8	122
250 e oltre	7	792,6	257	1744	524,8	740

### 4.3 Il campione effettivo

All'indagine hanno risposto 61 imprese operanti prevalentemente nel Nord Ovest e nel Centro Italia. Il 92% delle imprese intervistate opera sul mercato da più di 10 anni (figura 1), rivolgendosi prevalentemente alla clientela business (figura 2), sul mercato locale e nazionale (figura 3).

Figura 1

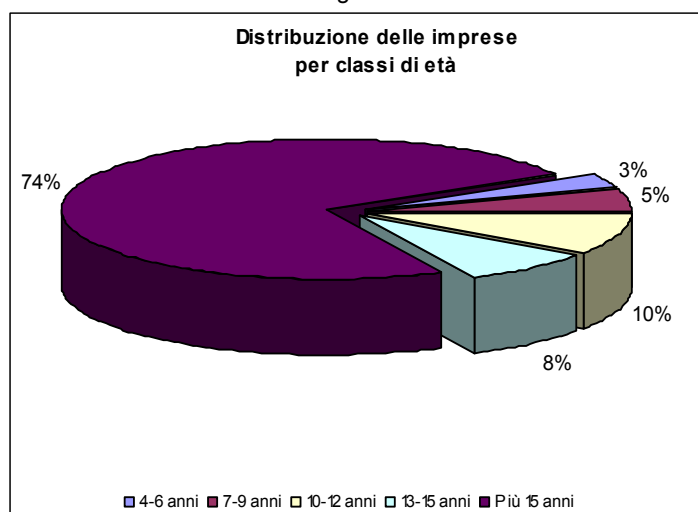


Figura 2

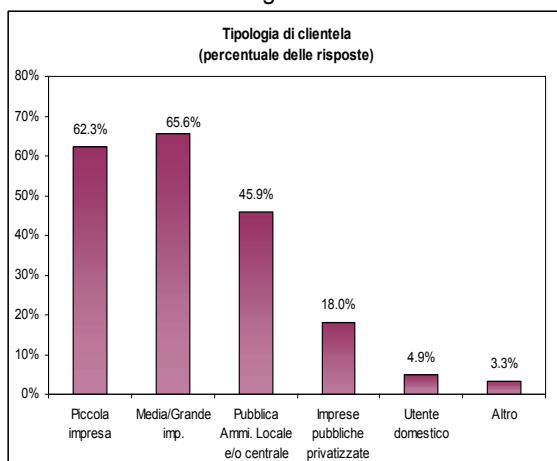
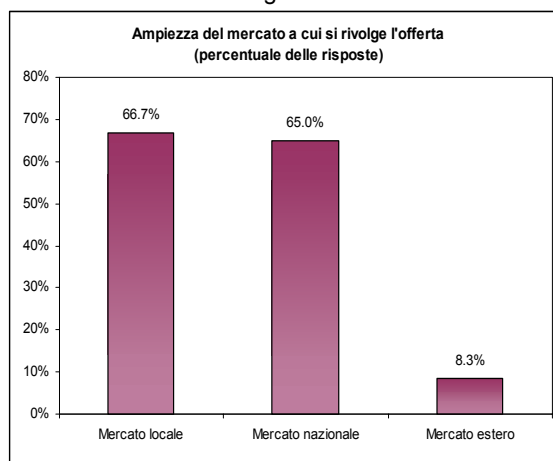


Figura 3



Anche nel campione effettivo si mantiene - seppure con qualche lieve differenza (i.e. il sovra-campionamento al Sud) - la struttura che caratterizza il campione teorico. Come già osservato precedentemente, in seguito alla procedura di stratificazione e alla scelta di includere nel campione alcune tra le più importanti imprese del settore, si presentano alcune distorsioni rispetto ad altre variabili strutturali. La tabella 1 mostra che anche il campione dei rispondenti è composto prevalentemente da imprese appartenenti al gruppo ATECO K 72.2, "Fornitura di software e consulenza in materia di informatica" (circa il 77% dei rispondenti), e di dimensione inferiore ai 50 addetti (circa il 75%). Analizzando più in dettaglio la composizione del campione rispetto alla dimensione di impresa (tabelle 1 e 2), si osserva che anche nel campione effettivo c'è una quota superiore rispetto a quanto si osserva nell'Universo di imprese di piccolissime dimensioni (54,1% dei rispondenti rispetto al 48,6% dell'Universo, con un numero medio di addetti nella classe pari a 6,8) e sono

sotto-rappresentate, invece, le imprese con un numero di addetti compreso tra 10 e 49 (il 24,6% rispetto al 44,2% dell'Universo). Sono invece sovra-rappresentate, sia rispetto all'Universo, sia rispetto al campione teorico, le grandi imprese (circa il 21,3% dei rispondenti contro il 7,2% dell'Universo, con una dimensione media pari a 114 addetti nella classe 50-249 e 792,6 addetti in quella 250 e oltre).

Sintetizzando quanto emerge dalla descrizione del campione effettivo, la limitata numerosità campionaria e il particolare disegno di campionamento non consentono di estendere il risultati dell'indagine al complesso dell'industria informatica italiana. In particolare, nel campione sono sovra-rappresentate le imprese di medie e grandi dimensioni che, tuttavia, nel settore considerato, rappresentano circa il 77,5% in termini di addetti, il 69,6% in termini di fatturato e il 79,6% in termini di investimenti<sup>16</sup>. Ciò nonostante, il campione è sufficientemente omogeneo rispetto all'età, rappresentando quindi le imprese incumbent piuttosto che le nuove imprese. Inoltre, il campione è omogeneo anche rispetto all'ampiezza del mercato geografico e alla tipologia di clientela. Si deve sottolineare, a questo proposito, che non hanno partecipato all'indagine alcune tra le più importanti imprese multinazionali produttrici di pacchetti software destinati all'utenza domestica o, più in generale, a quella desktop. Ne segue che l'indagine può fornire utili indicazioni sull'attitudine delle incumbent italiane, in particolare quelle di medie e grandi dimensioni, al netto del ruolo che alcune importanti multinazionali (quali IBM, Sun, Oracle e altre) svolgono attualmente in questo mercato.

#### **4.4 Le imprese del campione e le attività open source**

Il 34,4% delle imprese intervistate svolge attività remunerative legate all'open source software. Si tratta in maggioranza di imprese che hanno intrapreso queste attività recentemente (da 1 a 3 anni), anche se è molto elevata la percentuale di coloro che svolgono queste attività da più di quattro anni (figura 4). Le imprese svolgono prevalentemente attività complementari legate allo sviluppo del software aperto, mentre le attività legate propriamente allo sviluppo e distribuzione di software open source assumono un ruolo meno rilevante (tabella 3). L'attività legata all'open source non ha, inoltre, un apporto apprezzabile sul fatturato; il 55% delle imprese, infatti, ha dichiarato una quota di fatturato tra l'1 e il 20% (figura 5). Piuttosto, per più di un terzo delle imprese,

---

<sup>16</sup> Elaborazione su dati ISTAT – 8° Censimento Industria e Servizi (2001) e Indagine ISTAT sulla competitività delle imprese di Industria e servizi (2002).

le attività legate all'open source non hanno generato fatturato nel corso del 2004; in questo caso si tratta principalmente delle imprese che hanno dato inizio a queste attività da meno di 12 mesi, o che prevalentemente distribuiscono hardware e macchinari su cui hanno installato software open source.

Figura 4

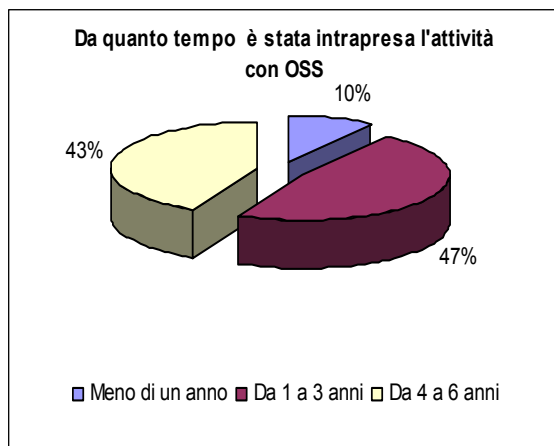
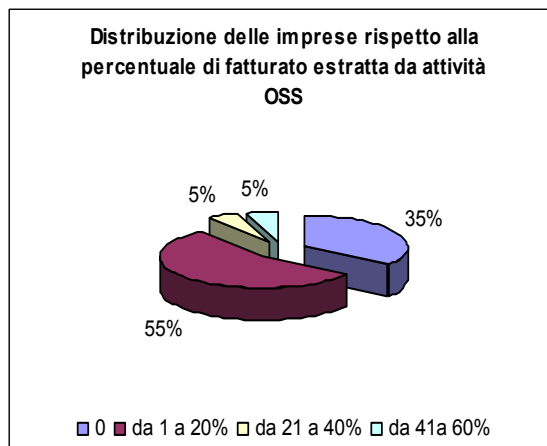


Figura 5



Da questa prima analisi emerge, quindi, che per la maggior parte delle imprese che svolgono le attività precedentemente elencate, non ha basato il suo modello di business sull'open source (cfr. Bonaccorsi et al., 2003); piuttosto, le imprese hanno utilizzato il software aperto per conquistare nuovi mercati - offrendo prodotti complementari e servizi - e per abbattere i costi di produzione di soluzioni basandole sui software open source piuttosto che su quelli proprietari. Questo trova conferma anche nell'analisi delle motivazioni che hanno spinto le imprese ad intraprendere queste attività. La maggior parte di queste, infatti, ha indicato tra le motivazioni principali la possibilità di offrire servizi, la gratuità o il prezzo molto basso del software open source disponibile in rete, la possibilità di apprendere e accumulare esperienze sui nuovi prodotti open source e l'esplicita richiesta dei clienti. Minor peso hanno, invece, i contributi allo sviluppo di un proprio software che proverrebbero dalle comunità e la convinzione che il software debba essere libero (tabella 4).

**Tab. 3                    Attività remunerative legate al *software open source*  
(percentuali sulle risposte\*)**

Attività	%
<i>HW</i>	50
<i>Driver</i>	0
<i>Sviluppo software con distribuzione sorgente open source</i>	16,7
<i>Software proprietari addizionali</i>	27,8
<i>Miglioramento/aggiunta nuove funzioni a software open source</i>	27,8
<i>Adattamento a esigenze del cliente</i>	27,8
<i>Integrazione software open source - proprietario</i>	44,4
<i>Distribuzione</i>	5,6
<i>Servizi</i>	44,4
<i>Altro</i>	0

\* Le percentuali possono differire da 100 per la presenza di risposte multiple.

**Tab. 4                    Motivazioni nell'intraprendere attiva con *software open source*  
(percentuali sulle risposte\*)**

Motivazioni	%
<i>Esplicita richiesta dei clienti</i>	57,1
<i>Gratuità (o prezzo molto basso) del software open source disponibile in rete</i>	57,1
<i>Qualità superiore di prodotti open source</i>	47,6
<i>Contributi comunità</i>	28,6
<i>Offrire software derivati/complementari</i>	47,6
<i>Offrire Servizi</i>	66,7
<i>Immagine dell'azienda</i>	33,3
<i>Apprendimento sui prodotti open source</i>	52,4
<i>Il software deve essere libero</i>	23,8

\* Le percentuali possono differire da 100 per la presenza di risposte multiple.

Dall'analisi descrittiva emerge, quindi, che la maggior parte delle imprese intervistate vedono come loro interlocutori principalmente i clienti finali - e non i potenziali sviluppatori - e valutano principalmente la possibilità di offrire a questi nuovi prodotti e servizi, eventualmente a prezzi più bassi di quelli basati su software proprietario.

## 5 IL MODELLO

### 5.1 Le variabili

Per stimare la probabilità che un'impresa intraprenda attività legate al software aperto, date alcune caratteristiche del suo modello di business, si utilizzano le seguenti variabili:

- OSS è la variabile dipendente binaria che assume valore 1 se l'impresa si occupa di open source (e 0 altrimenti);
- WIN è una variabile binaria che assume valore 1 se il cliente cui si rivolge l'impresa adotta esclusivamente sistemi operativi Windows (e 0 altrimenti);
- TRG\_GRANDE è una variabile binaria che assume valore 1 se l'offerta dell'impresa è rivolta ad aziende medio-grandi e a pubbliche amministrazioni (e 0 altrimenti);
- APPL\_WEB è una variabile binaria che assume valore 1 se l'impresa sviluppa software per lo sviluppo e la gestione di siti web, portali, commercio elettronico e applicazioni a questi collegate (e 0 altrimenti). Questa variabile viene utilizzata come *proxy* dell'offerta di prodotti per i quali sono disponibili risorse complementari;
- SERV\_HIGH è una variabile dicotomica che assume valore 1 se l'impresa offre servizi definiti ad alto valore aggiunto (*computer system design* e i servizi ad esso collegati<sup>17</sup> e *outsourcing* e servizi collegati ad Internet<sup>18</sup>) ed estrae da queste attività più del 50% del fatturato totale (e 0 altrimenti).

Il confronto tra le medie delle imprese che svolgono attività legate all'open source e quelle che non se ne occupano (tabella 5), mostra che, coerentemente con le ipotesi di lavoro, le imprese che si occupano di software aperto hanno una media di WIN inferiore al totale del campione; inoltre, lo stesso sottogruppo è caratterizzato da percentuali più elevate della media del campione sia di imprese che si rivolgono a clientela business di grandi dimensioni

---

<sup>17</sup> Rientrano in questa categoria i servizi di consulenza sulle tecnologie dell'informazione, la pianificazione e disegno del sistema informativo del cliente, l'integrazione di software e sistemi, la progettazione, sviluppo e manutenzione di reti, siti web e database, i servizi di *data processing* (EDP), *data storage* e *data mining*.

<sup>18</sup> Servizi di *outsourcing* del sistema informativo del cliente, o di parti di esso, servizi di web *hosting/housing*, registrazione di domini e *Domain Name Server* (DNS), servizi di connessione ad Internet e servizi di telecomunicazione Internet (fax, email, videoconferenze, ecc.).



(TRG\_GRANDE), sia di quelle che offrono applicazioni web (APPL\_WEB) e servizi ad alto valore aggiunto (SERV\_HIGH).

**Tab. 5** Statistiche descrittive relative alle variabili utilizzate per le stime

	Totale campione		Si Oss		No Oss	
	Media	Dev. St.	Media	Dev. St.	Media	Dev. St.
<i>ATENO722</i>	0,23	0,42	0,09	0,3	0,3	0,46
<i>SIZE1</i>	0,54	0,50	0,24	0,44	0,7	0,46
<i>SIZE2</i>	0,25	0,43	0,48	0,51	0,12	0,33
<i>SIZE3</i>	0,21	0,41	0,29	0,46	0,17	0,38
<i>WIN</i>	0,51	0,50	0,19	0,4	0,67	0,47
<i>TRG_GRANDE</i>	0,38	0,49	0,43	0,51	0,35	0,48
<i>APPL_WEB</i>	0,31	0,47	0,67	0,48	0,12	0,33
<i>SERV_HIGH</i>	0,54	0,50	0,57	0,51	0,52	0,51

## 5.2 I controlli

Si introducono, inoltre, le seguenti variabili di controllo:

- *SIZE1* è la variabile dicotomica di controllo che assume valore 1 se l'impresa ha un numero di addetti compreso tra 6 e 9 (e 0 altrimenti);
- *SIZE2* è la variabile dicotomica di controllo che assume valore 1 se l'impresa ha un numero di addetti compreso tra 10 e 49 (e 0 altrimenti);
- *SIZE3* è la variabile dicotomica di controllo che assume valore 1 se l'impresa ha un numero di addetti superiore a 49 (e 0 altrimenti)<sup>19</sup>;
- *ATENO722* è la variabile binaria di controllo che assume valore 1 se l'impresa non appartiene al gruppo ATECO K 72.2, ovvero se la sua attività principale non è la fornitura di software quanto le attività legate all'hardware e la consulenza in materia di componenti elettroniche (e 0 altrimenti).

La scelta di introdurre questi controlli nella regressione segue sia dalle osservazioni, illustrate nel paragrafo precedente, sulla possibile distorsione indotta dalla sovra-rappresentazione rispetto all'Universo di alcuni strati, sia dalla necessità di controllare per quei fattori che potrebbero influenzare la relazione tra i regressori principali e la variabile indipendente. Si può, ad

<sup>19</sup> Data la scarsa numerosità delle imprese con almeno 50 addetti, ai fini della regressione le due classi di ampiezza "50-249" (a cui appartengono 6 imprese) e "250 e oltre" (7 imprese) sono state accorpate in un'unica classe.

esempio, ipotizzare che le imprese dei gruppi ATECO 72.1 e 72.3 abbiano una minor propensione ad occuparsi di prodotti open source in quanto la loro attività prevalente - ad esempio la gestione di procedure di archiviazione o di quelle per la stampa delle buste paga - non prevede lo sviluppo di software e, conseguentemente, non offre all'impresa alcuna opportunità di entrare in contatto con il software aperto. Inoltre, è possibile che il modello di business delle imprese molto piccole sia più "focalizzato", ovvero concentrato su un singolo prodotto, al contrario di quanto avviene per la media e grande impresa che ha, in genere, molte divisioni che si occupano di linee di prodotto diverse. Si può ipotizzare, quindi, che la dimensione dell'impresa interagisca con la variabile WIN in quanto ad una minore disponibilità di risorse umane, e in alcuni casi anche di attrezzature, potrebbe di fatto legarsi la scelta di sviluppare una sola linea di prodotto; ad esempio, la piccola impresa potrebbe scegliere di rivolgersi esclusivamente a clientela che utilizza sistemi Windows. Le statistiche descrittive della tabella 5 confermano alcune delle precedenti supposizioni. Le differenze tra medie nei due sottocampioni emergono, infatti, anche in relazione alle variabili di controllo. In particolare, le imprese che si occupano di open source hanno una media inferiore a quella calcolata sul totale del campione rispetto a ATENO722 e SIZE1, mentre sono più elevate le medie di SIZE2 e SIZE3. Inoltre, la matrice di correlazione tra i principali regressori utilizzati<sup>20</sup> mostra che tutte le variabili indipendenti, ad eccezione di SERV\_HIGH, sono significativamente correlate con SIZE1 (tabella 6).

---

<sup>20</sup> Per calcolare la correlazione tra due variabili dicotomiche si può applicare il coefficiente  $\Phi$ , pari alla radice quadrata della contingenza quadratica media  $\chi^2/n$ , essendo  $\chi^2$  l'indice chi-quadrato di Pearson e  $n$  la dimensione del campione. Tuttavia, a livello computazionale il  $\Phi$  equivale al coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson, che è pari a  $\rho_{XY} = \frac{\text{Covarianza}(X,Y)}{\sqrt{\text{Varianza}(X)\text{Varianza}(Y)}}$ . Se  $n$  è la dimensione del campione, la statistica  $t = \rho \left[ \frac{(n-2)}{(1-\rho^2)} \right]$ , sotto l'ipotesi nulla di assenza di correlazione, si distribuisce come  $t$  di Student con  $n-2$  gradi di libertà.

**Tab. 6** **Matrice di correlazione**

	SIZE1	SIZE2	SIZE3	ATENO722	WIN	TRG_GRANDE	APPL_WEB	SERV_HIGH
<b>ATENO722</b>								
<i>Phi</i>	0,0333	-0,1306	0,0968	1				
$Pr( t  > t_{\alpha, n-2})$	0,7986	0,3158	0,4582					
<b>WIN</b>								
<i>Phi</i>	0,4099	-0,1997	-0,2888	-0,0089	1			
$Pr( t  > t_{\alpha, n-2})$	0,0010	0,1228	0,0240	0,9454				
<b>TRG_GRANDE</b>								
<i>Phi</i>	-0,4373	0,1056	0,4211	-0,0224	-0,1142	1		
$Pr( t  > t_{\alpha, n-2})$	0,0004	0,4180	0,0007	0,8638	0,3806			
<b>APPL_WEB</b>								
<i>Phi</i>	-0,5171	0,5202	0,0822	-0,1145	-0,2589	-0,0120	1	
$Pr( t  > t_{\alpha, n-2})$	0,0000	0,0000	0,5289	0,3794	0,0440	0,9270		
<b>SERV_HIGH</b>								
<i>Phi</i>	-0,0563	-0,1616	0,2384	0,1898	0,0151	0,0378	0,1933	1
$Pr( t  > t_{\alpha, n-2})$	0,6666	0,2135	0,0643	0,1429	0,9080	0,7722	0,1355	

### 5.3 Selezione del modello

Il modello (1) analizza la relazione tra la partecipazione dell'impresa alle attività legate al software open source e alcune caratteristiche del modello di business :

$$OSS = \beta_0 + \beta_W WIN + \beta_A APPL\_WEB + \beta_S SERV\_HIGH + \beta_T TRG\_GRANDE + \varepsilon \quad (1)$$

Per stimare il modello si ipotizza che la variabile dipendente binaria OSS assume valore 1 quando la propensione dell'impresa ad intraprendere attività basate sul software open source (considerata quale variabile latente  $OSS^{*21}$ ) assume valore positivo. Di conseguenza si stima un modello logit, caratterizzato da:

$$P(OSS = 1 | x) = \frac{\exp(\beta x)}{1 + \exp(\beta x)}$$

essendo  $x = (WIN, APPL\_WEB, SERV\_HIGH, TRG\_GRANDE)$

<sup>21</sup> La variabile latente  $y^*$  è quella variabile non osservabile tale che se  $y$  è la variabile dipendente osservata, fissato un valore di soglia pari a  $\tau$ ,  $y = \begin{cases} 1 & \text{se } y^* > \tau \\ 0 & \text{se } y^* \leq \tau \end{cases}$ .

Detto in altri termini, l'errore  $\varepsilon$  si distribuisce secondo la funzione di densità

$$f(\varepsilon) = \frac{\exp(\varepsilon)}{[1 + \exp(\varepsilon)]^2}, \text{ con } E(\varepsilon | x) = 0 \text{ e } Var(\varepsilon | x) = \pi^2/3.$$

Per costruire opportunamente gli intervalli di confidenza delle stime, tenendo debitamente conto della presenza di eteroschedasticità, si è adottato lo stimatore robusto della matrice di varianze e covarianze dei coefficienti stimati proposto da White (1980).

Sono state sottoposte a verifica formulazioni alternative del modello (tabella 7). La prima formulazione, che comprendeva i soli regressori principali - modello (1) - è stata scartata a favore del modello (2) che include anche le variabili di controllo<sup>22</sup>:

$$OSS = \beta_0 + \beta_1 SIZE1 + \beta_2 SIZE2 + \beta_3 ATENOT22 + \beta_W WIN + \beta_A APPL\_WEB + \beta_S SERV\_HIGH + \beta_T TRG\_GRANDE + \varepsilon \quad (2)$$

La tabella 7 mostra, infatti, che i segni e, nella maggior parte dei casi, la significatività dei parametri stimati si mantengono anche includendo i controlli. Inoltre, sebbene, il test del rapporto di massima verosimiglianza induca a preferire il modello (1) (cfr. tabella 8), il modello (2) appare più adeguato rispetto alle consuete misure di bontà di accostamento dei modelli ai dati; in particolare, l' $R^2$  calcolato secondo la formula di McKelvey e Zavoina<sup>23</sup> aumenta a 0,666 (da 0,518), mentre rimane pressoché stabile l' $R^2$  di McFadden<sup>24</sup>, corretto per il numero di parametri stimati. L'incremento della capacità esplicativa del modello, unitamente alle considerazioni illustrate precedentemente sui possibili effetti

<sup>22</sup> La dummy SIZE3 non viene inclusa nella regressione in quanto risulterebbe collineare a SIZE1 e SIZE2.

<sup>23</sup> L' $R^2$  di McKelvey e Zavoina è pari a  $R_{MZ}^2 = \frac{Var_{stimata}(y^*)}{Var_{stimata}(y^*) + Var(\varepsilon)}$ , essendo  $y^*$  la variabile latente. La

stima della varianza di  $y^*$  si può ottenere come  $b^T * Var_{stimata}(x) * b$ , essendo  $b$  il vettore dei parametri stimati,  $x$  quello dei regressori e  $Var_{stimata}(x)$  la stima della matrice di varianze e covarianze dei regressori. Alcuni studi basati su simulazioni dimostrano che l' $R^2$  calcolato secondo la formula di McKelvey e Zavoina assume valori che ben approssimano quelli ottenuti in analoghe regressioni, nelle quali la variabile dipendente è quella latente  $y^*$  piuttosto che la binaria  $y$  (cfr. J. Scott Long, Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables, SAGE, 1997).

<sup>24</sup> La misura proposta da McFadden è pari a  $R_{McF}^2 = 1 - (\ln L(M_{const}) / \ln L(M_\beta))$  essendo  $\ln L(M_{const})$  il logaritmo della funzione di verosimiglianza calcolata con riferimento ad un modello che contiene la sola costante e  $\ln L(M_\beta)$  è il logaritmo della verosimiglianza del modello in esame; dal momento che il valore di  $R_{McF}^2$  aumenta al crescere del numero dei regressori, Ben-Akiva e Lerman hanno proposto una misura corretta per il numero dei parametri che è pari a  $R_{McF\_corr}^2 = 1 - [(\ln L(M_{const}) - K) / \ln L(M_\beta)]$ , essendo  $K$  il numero di parametri stimati (cfr. J. Scott Long, Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables, SAGE, 1997).

della distorsione indotta dalla selezione del campione, suggeriscono quindi di adottare il modello con le variabili di controllo.

**Tab. 7 Stime e misure della bontà di adattamento relative alle diverse formulazioni del modello**

	<i>Mod1</i>	<i>Mod2</i>	<i>Mod3</i>	<i>Mod4</i>	<i>Mod5</i>
<i>WIN</i>	-2,127	-2,639	-2,573	-2,586	-2,517
<i>z-stat</i>	(2,88)**	(2,64)**	(2,39)*	(2,85)**	(2,57)*
<i>TRG_GRANDE</i>	0,372	0,404	0,413		
<i>z-stat</i>	0,47	0,42	0,43		
<i>APPL_WEB</i>	2,759	2,465	2,588	2,347	2,47
<i>z-stat</i>	(2,94)**	(2,13)*	(2,53)*	(2,39)*	(2,88)**
<i>SERV_HIGH</i>	-0,378	0,359		0,37	
<i>z-stat</i>	0,47	0,4		0,42	
<i>SIZE1</i>		-0,207	-0,279	-0,433	-0,512
<i>z-stat</i>		0,21	0,27	0,48	0,58
<i>SIZE2</i>		0,723	0,543	0,639	0,45
<i>z-stat</i>		0,69	0,51	0,61	-0,45
<i>ATENO722</i>		-2,612	-2,476	-2,532	-2,389
<i>z-stat</i>		(2,38)*	(2,18)*	(2,53)*	(2,39)*
<i>Costante</i>	-0,717	-0,514	-0,343	-0,202	-0,017
<i>z-stat</i>	1,17	0,51	0,34	0,23	0,02
<i>N.ro osservazioni</i>	61	61	61	61	61
<i>R2 di McFadden</i>	0,366	0,440	0,438	0,437	0,435
<i>R2 di McFadden corretto per num. parametri</i>	0,239	0,236	0,260	0,259	0,282
<i>R2 di McKelvey e Zavoina</i>	0,518	0,666	0,660	0,657	0,650

Le statistiche z, robuste rispetto alla presenza di eteroschedasticità, sono incluse tra parentesi;

\* parametro significativo al 5%; \*\* parametro significativo all'1%.

Come si ricava dalla tabella 7, in entrambe le formulazioni del modello, l'apporto dei parametri di *SERV\_HIGH* e *TRG\_GRANDE* non è significativo. Anche i test del rapporto di verosimiglianza effettuato sulla differenza tra il modello non vincolato - modello (2) - e quelli ottenuti escludendo le suddette variabili indurrebbero ad eliminare i due regressori (tabella 8). Ciò nondimeno, considerando che il modello appare robusto rispetto alle formulazioni alternative (cfr. tabella 7) il commento del risultato delle stime sarà di seguito effettuato con riferimento al modello completo (2); per contro, dato lo scarso apporto dei due regressori considerati alla probabilità di intraprendere attività legate al software

open source, la stima delle probabilità condizionata  $P(OSS = 1 | x) = \frac{\exp(bx)}{1 + \exp(bx)}$ , essendo  $b$  il vettore dei parametri stimati, verrà effettuata in base al modello:

$$OSS = \beta_0 + \beta_1 SIZE1 + \beta_2 SIZE2 + \beta_3 ATENOT22 + \beta_W MN + \beta_A APPL\_WEB + \varepsilon \quad (3)$$

**Tab. 8 Test del rapporto di verosimiglianza (LR)(\*)**

	<i>Mod1 (vincolato) rispetto a Mod2 (non vincolato)</i>	<i>Mod3 (vincolato) rispetto a Mod2 (non vincolato)</i>	<i>Mod4 (vincolato) rispetto a Mod2 (non vincolato)</i>	<i>Mod5 (vincolato) rispetto a Mod2 (non vincolato)</i>
<i>LR</i>	5,761	0,152	0,214	0,377
gradi di libertà	3	1	1	2
<i>Pr(LR &gt; X<sup>2</sup><sub>α,k</sub>)</i>	0,124	0,697	0,643	0,828

(\*) Sotto l'ipotesi nulla che il modello valido sia quello vincolato (ovvero che i coefficienti non presenti nel modello vincolato siano nulli), la statistica  $LR = 2\ln L(Mod_{non\_vin}) - 2\ln L(Mod_{vinc})$ , essendo  $\ln L$  il logaritmo della funzione di verosimiglianza, si distribuisce come un Chi-quadrato con un numero di gradi di libertà pari al numero dei coefficienti supposti nulli nel modello vincolato.

## 6 RISULTATI

Le stime effettuate sulla base del modello (2) - che include tutti i regressori oltre ai controlli relativi alla dimensione e al gruppo ATECO di appartenenza - confermano parzialmente le ipotesi di lavoro (cfr. par. 3).

In particolare, trova conferma l'ipotesi che le imprese la cui clientela opera esclusivamente con sistemi operativi Windows (WIN) siano meno propense a svolgere attività basate sul software open source. E' possibile, infatti, che i clienti che utilizzano esclusivamente sistemi Windows, dovendo sopportare dei costi di *switching* - soprattutto quelli di apprendimento e quelli legati alla manutenzione e assistenza - non siano interessati all'adozione dei prodotti open source. D'altra parte, le imprese che si rivolgono principalmente a questa tipologia di cliente potrebbero non avere le competenze necessarie per trarre profitto dal software open source disponibile gratuitamente sul web.

Anche il coefficiente di APPL\_WEB, la variabile che identifica l'impresa che offre strumenti e applicazioni per la gestione di siti web, portali e commercio elettronico (utilizzata come *proxy* di prodotti per i quali sono disponibili risorse complementari), è significativo e del segno ipotizzato. Come illustrato precedentemente, le imprese che offrono questa tipologia di prodotto potrebbero avere una maggiore propensione a svolgere attività basate sul

software aperto in quanto, operando in questo segmento di mercato, hanno maggiori occasioni di sperimentare alcune tra le più note applicazioni open source (ad esempio gli strumenti Java, Apache, ecc.); inoltre, è possibile che essendo questi prodotti molto diffusi, siano disponibili delle risorse complementari - per esempio applicazioni aggiuntive - che i clienti ritengono indispensabili per l'adozione del nuovo software.

Per quanto riguarda, invece, il ruolo svolto dall'offerta di servizi ad alto valore aggiunto (SERV\_HIGH), sebbene il segno del parametro stimato sia quello ipotizzato, il coefficiente non è significativo. Questo può dipendere, in primo luogo, dal fatto che la variabile utilizzata non cattura in realtà la caratteristica del modello di business su cui si voleva indagare, non riuscendo quindi a rappresentare la "vocazione" dell'impresa ad estrarre buona parte dei profitti da servizi ad alto valore aggiunto piuttosto che dalla vendita di licenze. Il risultato può dipendere, tuttavia, anche dal fatto che nel mercato italiano le imprese che realizzano profitti sulla vendita di licenze su pacchetti software sono una piccola minoranza, mentre la maggior parte offre servizi anche ad alto valore aggiunto.

Analogamente, in linea con la differenza tra le medie riscontrata precedentemente (cfr. tabella 5), il coefficiente stimato di TRG\_GRANDE suggerisce che le imprese che offrono i loro prodotti principalmente a clientela business di grandi dimensioni (medie e grandi imprese, pubbliche amministrazioni), le quali hanno maggiore propensione ad adottare prodotti open source (Wichmann, 2002b), hanno una più elevata probabilità di intraprendere attività legate al software aperto. Tuttavia, anche in questo caso il coefficiente stimato non è significativo.

Dato l'esito della procedura di identificazione del modello e la conseguenza scarsa significatività dei regressori SERV\_HIGH e TRG\_GRANDE, la probabilità delle imprese incumbent di intraprendere attività legate al software open source è stata stimata sulla base del modello (3), che include - oltre ai controlli - le variabili WIN e APPL\_WEB.

Le stime mostrano che la probabilità che un'impresa incumbent intraprenda attività legate al software open source è, in media, pari al 34%. Per indagare sulle caratteristiche del modello di business che influenzano tale probabilità, sono state effettuate alcune simulazioni, calcolando la probabilità condizionata rispetto al valore assunto da ogni specifico fattore (nel nostro caso 1 se il fattore è presente e 0 altrimenti), mantenendo le altre variabili esplicative ai loro valori medi. Come si evince dalla tabella 9, la probabilità di intraprendere attività legate al software open source aumenta - passando dal 14 al 33% - se l'impresa offre prodotti per il web per le quali, come ipotizzato, sono disponibili alcune tra le applicazioni open source più diffuse. Tuttavia, l'effetto di questo

fattore non è così rilevante quanto la clientela di riferimento dell'impresa: la probabilità di offrire prodotti basati sul software open source, infatti, diminuisce nettamente (dal 51 all'8%) se l'impresa si rivolge esclusivamente a clienti che operano con sistemi Windows.

**Tab. 9**                    **Variazioni di Pr(OSS|x) al variare dei regressori dal loro valore minimo al max**

	<i>x=0</i>	<i>x=1</i>	<i>0-&gt;1</i>
WIN	51%	8%	43%
APPL_WEB	14%	33%	19%
	<i>P(OSS x)*100</i>		
Media	34,4		
Dev. Std.	33,3		

(\*) Probabilità stimate sulla base del modello:  $OSS = \alpha + \beta_1 SMALL + \beta_2 ATENOT22 + \beta_3 WIN + \beta_4 APPL\_WEB + \varepsilon_i$  con  $R^2$  di McFadden corretto pari a 0,28 e  $R^2$  di McKelvey e Zavoina pari a 0,65.



## 7 CONCLUSIONI

I fattori che ostacolano la diffusione del software open source, come fattore produttivo o come modello di sviluppo “innovativo”, sono molteplici. In parte questi sono legati all’insufficienza di domanda, che può dipendere anche da elementi congiunturali. Ma, come mostra l’analisi svolta in questo lavoro, svolgono un ruolo importante anche alcune caratteristiche del modello di business dell’impresa quali, in particolare, la clientela di riferimento e il tipo di prodotto offerto.

Sintetizzando quanto emerso precedentemente, le stime mostrano che le imprese che offrono prodotti dedicati allo sviluppo di applicazioni web hanno una maggiore propensione a offrire prodotti basati sul software open source. Questo può dipendere dal fatto che le imprese operanti in quel segmento di mercato, hanno maggiori probabilità di conoscere alcuni tra i più diffusi software open source sviluppati per le applicazioni web; tale risultato può dipendere, inoltre, dalla maggiore fiducia che il cliente ripone in questi prodotti proprio perché molto diffusi, distribuiti con applicazioni che ne potenziano l’uso e - generalmente - ad uno stadio di sviluppo “maturo”. L’analisi mostra, inoltre, che le imprese la cui clientela opera esclusivamente con sistemi operativi Windows, per i quali sono potenzialmente elevati i costi di apprendimento e manutenzione legati all’introduzione di prodotti open source, sono meno propense a svolgere attività legate al software aperto. Inoltre, le imprese che basano prevalentemente la loro offerta sui sistemi Windows, potrebbero non avere le competenze necessarie per trarre profitto dal software open source disponibile gratuitamente sulla rete.

Non risulta, invece, significativa la relazione tra propensione a svolgere attività legate al software open source e la “vocazione” dell’impresa ad estrarre buona parte dei profitti da servizi ad alto valore aggiunto piuttosto che dalla vendita di licenze. Questo può dipendere sia dal fatto che la variabile utilizzata non cattura la caratteristica del modello di business su cui si voleva indagare, sia dalle peculiarità del mercato italiano in cui la maggior parte delle imprese basa il suo modello di business sull’offerta di servizi. Anche la relazione tra propensione dell’impresa a svolgere attività con il software open source e il fatto che la sua offerta si rivolga prevalentemente a clientela business di grandi dimensioni, è del segno ipotizzato; tuttavia, la stima non è significativa.

Per concludere, l’analisi fornisce alcune indicazioni interessanti sugli ostacoli all’adozione del modello open source da parte delle incumbent italiane. In particolare, l’esito delle stime suggerisce che, fintanto che la richiesta di prodotti open source da parte di imprese e pubbliche amministrazioni rimarrà

contenuta, le imprese incumbent non avranno adeguati incentivi a sperimentare nuove soluzioni basate sul software aperto, in questo modo accumulando un forte ritardo rispetto alle nuove tecnologie. E' possibile che, al momento attuale, i prodotti open source non corrispondano sufficientemente a quei requisiti di affidabilità ed efficienza richiesti da molti clienti, soprattutto quelli poco sofisticati. Tuttavia, come già osservato in altri mercati - ad esempio, nell'industria degli hard disk (Bower e Christensen, 1995) - i nuovi prodotti potrebbero migliorare fino a risultare appetibili anche agli utenti meno sofisticati, soprattutto le piccole imprese manifatturiere o gli utenti domestici. A questo proposito, alcuni studi empirici indicano che ormai da anni nuove imprese e importanti multinazionali stanno entrando in nuovi segmenti di mercato offrendo soluzioni basate sul software open source. E' plausibile che queste, in un primo momento, si rivolgano a particolari tipologie di clientela, coprendo a segmenti di mercato in cui attualmente non operano le incumbent locali. Ciò nonostante, è probabile che nel tempo queste imprese, avendo sviluppato forti competenze nel lavorare direttamente sul codice sorgente e nel compito di integrare tra loro software di varia natura, saranno in grado di corrispondere alle esigenze di una più ampia platea di clienti entrando in competizione "dal basso" con le incumbent (Bower e Christensen, 1995). Il ritardo da queste accumulato, potrebbe, in tal caso, essere difficilmente recuperabile e comportare la perdita di consistenti quote di mercato.

E' bene sottolineare, tuttavia, che l'analisi presentata è limitata oltre che dalla scarsa numerosità campionaria, dal fatto che alcuni elementi del modello di business non sono stati colti dalle variabili utilizzate. Nel futuro, si potranno fornire indicazioni più robuste ampliando il set informativo sulle imprese attualmente in esame. Questo potrà ottenersi, ad esempio, rivolgendo alle imprese del campione alcune domande aggiuntive, eventualmente tramite intervista diretta, oppure integrando le informazioni con quelle desumibili da altre fonti come i bilanci o, più semplicemente, le informazioni che si ottengono dai siti web delle imprese.

## BIBLIOGRAFIA

- Allen R.C. (1983), "Collective invention", *Journal of Economic Behaviour and Organization*, vol. 4, pp. 1-24.
- Arrow K.J. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources of Invention", in R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Bessen J. e R.H. Hunt (2004), "An Empirical Look at Software Patents", Working Paper No. 03/17R, Federal Reserve Bank of Philadelphia.
- Bonaccorsi A., Rossi C. e S. Giannangeli (2003), "Adaptive entry strategy under dominant standards. Hybrid business models in the Open source software industry", [http://opensource.mit.edu/online\\_papers.php](http://opensource.mit.edu/online_papers.php).
- Bower J. L. e C. M. Christensen (1995), "Disruptive Technologies: Catching the Wave", *Harvard Business Review*, 73, no.1, pp. 43-53.
- Cesaroni F. e P. Giuri (2005), "Intellectual Property Rights and Market Dynamics", LEM Working Paper n. 10/2005, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.
- Chesbrough H. e Rosenblum R. (2002), "The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation", *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, pp. 529-555.
- Christensen C. M. (1997), *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Boston, MA, Harvard Business School Press.
- Corsino M., P. Giuri e S. Torrisi (2004), "L'adozione di software proprietario e open source nelle imprese italiane: Indagine su un campione di imprese manifatturiere italiane", Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.
- Dalle J.M. e N. Jullien (2003), "Libre Software: turning fads into institutions?", *Research Policy*, vol. 32, pp.1-11.
- Dasgupta P. e P. David (1994), "Towards a new economics of science", *Research Policy*, vol. 23, pp.487-521.
- Demsetz, H. (1967), "Towards a theory of property rights", *American Economic Review*, vol. 57, pp. 347-359.
- Fosfuri A, Giarratana M. e A. Luzzi (2005), "Firm Assets and Investments in Open source Software Products", DRUID Working Paper 05-10, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies.

- Franke N. e S. Shah (2003), "How Community Support Innovative Activities: An exploration of Assistance and Sharing Among End-Users", *Research Policy*, vol. 32, pp. 157-178.
- Gambardella A. e B. Hall (2005), "Proprietary vs. Public Domain Licencing in Software and Research Products", NBER Working Paper No. 11120.
- Giuri P., Rocchetti G. e S. Torrisi (2002), "Open source Software: From Open Science to New Marketing Models", LEM Working Paper n. 23/2002, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.
- Ghosh R. A., Glott R., Krieger B. e G. Robles (2002), "Survey of Developers", FLOSS Report Part 4, International Institute of Infonomics, University of Maastricht, The Netherlands.
- Hall, B. H. (2003), "On Copyright and Patent Protection for Software and Databases: a Tale of Two Worlds", in Grandstrand, O. (ed.), *Economics, Law, and Intellectual Property*, Kluwer Publishing Co., Amsterdam, NL.
- Harhoff D., Henkel J. and E. von Hippel (2003), "Profiting from voluntary spillovers: how users benefit by freely revealing their innovations", *Research Policy*, vol. 32, pp.1753-1769.
- Hecker F. (2000), "Setting up shop: the business of Open source Software", <http://www.hecker.org/writings/setting-up-shop.html>, ultimo accesso febbraio 2005.
- Käkölä T. (2002), "Software Business Models and Contents for Software Innovation: Key Areas for Software Business Research", IEEE, Proceedings of the 36<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences.
- Klemperer P. (1987), "Markets with Consumer Switching Costs", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 102, pp.375-394.
- Kooths S., Langenfurth M. e N. Kalwey (2003), *Open source Software: An Economic Assessment*, MICE Economics Research Studies, vol. 4.
- Lakhani K.R. e E. von Hippel (2000), "Emerging economics of virtual communities: 'free' user-to-user assistance in open source software", Working paper 4117, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.
- Lakhani K.R. e R. Wolf (2002), BCG/OSDN Hacker Survey, BGC Report, Boston Consulting Group, Boston, MA (<http://www.osdn.com/bcg/>).
- Lerner J. e J. Tirole (2002), "Some Simple Economics of the Open source Software", *The Journal of Industrial Economics*, vol. 50 (2), pp. 197-234.

- Lerner J. e J. Tirole (2005), "The Scope of Open source Licensing", *Journal of Law, Economics & Organization*, vol. 21 (1).
- Martelli B.M. e G. Rocchetti (2006), "The ISAE Market Services Survey: Methodological Upgrading, Survey Reliability, First Empirical Results", in uscita su Documenti di lavoro ISAE, Istituto di Studi e Analisi Economica (ISAE), Roma.
- Nelson R.R. (1959) "The Simple Economic of Basic Scientific Research ", *Journal of Political Economy*, vol. 67, pp. 297-306.
- Nuvolari A. (2004), "Collective invention During the British Industrial Revolution: The Case of the Cornish Pumping Engine", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 28, pp. 347-363.
- Raymond E. (1999), *The Cathedral and the Bazaar. Musings on Linux and Open source by an Accidental Revolutionary*, O'Reilly, Sebastopol, CA.
- Riggs W. e E. von Hippel (1994), "Incentives to Innovate and the Sources of Innovation: The Case of Scientific Instruments", *Research Policy*, vol. 23, pp. 459-469.
- Schilling M. A. (1998), "Technological Lockout: An Integrative Model of the Economic and Strategic Factors Driving Technology Success and Failure", *Academy of Management Review*, vol. 23 (2), pp. 267-284.
- Stallman R. (1999), "The GNU Operating System and the Free Software Movement", in DiBona C., Ockman S. e M. Stone (eds.), *Open sources: Voices from the Open source Revolution*, O'Reilly, Sebastopol, CA.
- Torrise S. (1988), *Industrial Organisation and Innovation: An International Study of Software Industry*, Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA.
- Wichmann T. (2002a), "Firms' Open source Activities: Motivations and Policy Implications", FLOSS Final Report Part 2, Berlecon Research.
- Wichmann T. (2002b), "Use of Open source Software in Firms and Public Institutions: Evidence from Germany, Sweden and UK", FLOSS Final Report Part 1, Berlecon Research.
- Wichmann T. e D. Spiller (2002), "Basic of Open source Software Markets and Business Models", FLOSS Final Report Part 3, Berlecon Research.
- von Hippel, E. (1987), "Cooperation between Rivals: Informal Know-How Trading", *Research Policy*, vol. 16, pp.291-302.

- von Hippel E. (1988), *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York.
- von Hippel E. (2001), "Innovation by User Communities: Learning from Open source Software", *MIT Sloan Management Review*, vol. 42, pp. 82-86.
- von Hippel E. e G. von Krogh (2003), "Open source software and the 'private-collective' innovation model: Issue for Organization Science", *Organization Science*, vol. 14 (2), pp. 209 - 223.
- White H. (1980), "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity", *Econometrica*, vol. 48, pp. 817-838.

Working Papers available:

n. 31/03	S. DE NARDIS C. VICARELLI	The Impact of Euro on Trade: the (Early) Effect Is not So Large
n. 32/03	S. LEPROUX	L'inchiesta ISAE-UE presso le imprese del commercio al minuto tradizionale e della grande distribuzione: la revisione dell'impianto metodologico
n. 33/03	G. BRUNO C. LUPI	Forecasting Euro-area Industrial Production Using (Mostly) <i>Business Surveys</i> Data
n. 34/03	C. DE LUCIA	Wage Setters, Central Bank Conservatism and Economic Performance
n. 35/03	E. D'ELIA B. M. MARTELLI	Estimation of Households Income from Bracketed Income Survey Data
n. 36/03	G. PRINCIPE	Soglie dimensionali e regolazione del rapporto di lavoro in Italia
n. 37/03	M. BOVI	A Nonparametric Analysis of the International <i>Business Cycles</i>
n. 38/03	S. DE NARDIS M. MANCINI C. PAPPALARDO	Regolazione del mercato del lavoro e crescita dimensionale delle imprese: una verifica sull'effetto soglia dei 15 dipendenti
n. 39/03	C. MILANA ALESSANDRO ZELI	Productivity Slowdown and the Role of the Ict in Italy: a Firm-level Analysis
n. 40/04	R. BASILE S. DE NARDIS	Non linearità e dinamica della dimensione d'impresa in Italia
n. 41/04	G. BRUNO E. OTRANTO	Dating the Italian <i>Business Cycle</i> : a Comparison of Procedures
n. 42/04	C. PAPPALARDO G. PIRAS	Vector-auto-regression Approach to Forecast Italian Imports
n. 43/04	R. DE SANTIS	Has Trade Structure Any Importance in the Transmission of Currency Shocks? An Empirical Application for Central and Eastern European Acceding Countries to EU
n. 44/04	L. DE BENEDICTIS C. VICARELLI	Trade Potentials in Gravity Panel Data Models

Working Papers available:

n. 45/04	S. DE NARDIS C. PENSA	How Intense Is Competition in International Markets of Traditional Goods? The Case of Italian Exporters
n. 46/04	M. BOVI	The Dark, and Independent, Side of Italy
n. 47/05	M. MALGARINI P. MARGANI B.M. MARTELLI	Re-engineering the ISAE manufacturing survey
n. 48/05	R. BASILE A. GIUNTA	Things change. Foreign market penetration and firms' behaviour in industrial districts: an empirical analysis
n. 49/05	C. CICONI	Building smooth indicators nearly free of end-of-sample revisions
n. 50/05	T. CESARONI M. MALGARINI G. ROCCHETTI	L'inchiesta ISAE sugli investimenti delle imprese manifatturiere ed estrattive: aspetti metodologici e risultati
n. 51/05	G. ARBIA G. PIRAS	Convergence in per-capita GDP across European regions using panel data models extended to spatial autocorrelation effects
n. 52/05	L. DE BENEDICTIS R. DE SANTIS C. VICARELLI	Hub-and-Spoke or else? Free trade agreements in the "enlarged" European Union
n. 53/05	R. BASILE M. COSTANTINI S. DESTEFANIS	Unit root and cointegration tests for cross-sectionally correlated panels. Estimating regional production functions
n. 54/05	C. DE LUCIA M. MEACCI	Does job security matter for consumption? An analysis on Italian microdata
n. 55/05	G. ARBIA R. BASILE G. PIRAS	Using Spatial Panel Data in Modelling Regional Growth and Convergence
n. 56/05	E. D'ELIA	Using the results of qualitative surveys in quantitative analysis



Working Papers available:

n. 57/05	D. ANTONUCCI A. GIRARDI	Structural changes and deviations from the PPP within the Euro Area
n. 58/05	M. MALGARINI P. MARGANI	Psychology, consumer sentiment and household expenditures: a disaggregated analysis
n. 59/05	P. MARGANI R. RICCIUTI	Equivalenza Ricardiana in economia aperta: un'analisi dinamica su dati panel
n. 60/05	M. BOSCHI A. GIRARDI	Euro Area inflation: long-run determinants and short-run dynamics
n. 61/05	M. BOVI	Book-Tax Gap. An Income Horse Race
n. 62/06	M. BOVI	The Cyclical Behavior of Shadow and Regular Employment
n. 63/06	G. BRUNO C. LUPI C. PAPPALARDO G. PIRAS	The cross-country effects of EU holidays on domestic GDP's
n. 64/06	M. COZZOLINO F. DI NICOLA M. RAITANO	Il futuro dei fondi pensione: opportunità e scelte sulla destinazione del TFR
n. 65/06	S. LEPROUX M. MALGARINI	Clima di fiducia e spesa delle famiglie in Italia: un'analisi disaggregata secondo il reddito degli intervistati
n. 66/06	M. BOVI	Consumers Sentiment and Cognitive Macroeconometrics Paradoxes and Explanations