



Valutazione di impatto delle politiche regionali di sostegno alla R&S per le piccole e medie imprese

**Maria Luisa Maitino
Marco Mariani
Fabrizia Mealli**

Valutazione di impatto delle politiche regionali di sostegno alla R&S per le piccole e medie imprese

Maria Luisa Maitino

Marco Mariani

Fabrizia Mealli



Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



**MINISTERO DEL LAVORO
E DELLE POLITICHE SOCIALI**
Direzione Generale per le Politiche
per l'Orientamento e la Formazione



RICONOSCIMENTI

Questo studio è stato commissionato all'IRPET da Regione Toscana - Area di coordinamento Industria, Artigianato e Innovazione Tecnologica - Settore Ricerca Industriale, Innovazione e Trasferimento Tecnologico. La ricerca è stata coordinata da Patrizia Lattarulo (IRPET - Area Territorio, istituzioni locali e finanza) e svolta da Maria Luisa Maitino (IRPET), Marco Mariani (IRPET, autore corrispondente, e-mail: marco.mariani@irpet.it) e Fabrizia Mealli (Dipartimento di Statistica, Università di Firenze).

Elena Zangheri ha curato l'allestimento editoriale del testo.

Lo studio presentato fa parte di una collana a diffusione digitale.
È stato stampato in un numero limitato di copie e può essere scaricato dal sito Internet:
<http://www.irpet.it>

Indice

1. Introduzione	5
2. I presupposti teorici dell'intervento pubblico a sostegno della R&S privata	5
3. Piccole e medie imprese, R&S e intervento pubblico: quali altri fallimenti contano?	7
4. Tre tipi di effetto	7
5. Alcune riflessioni sulle possibili analisi e scelte di metodo	8
6. Le misure 1.1.b e 1.8 (legge 598)	10
7. Alcune statistiche descrittive sulle imprese beneficiarie e non beneficiarie	12
8. Analisi di impatto	14
9. Considerazioni conclusive	19
Riferimenti bibliografici	19
APPENDICE A Alcuni tra i principali studi empirici di valutazione degli effetti prodotti dagli incentivi alla R&S pubblicati negli ultimi anni	23
APPENDICE B Elenco delle variabili utilizzate per la stima del <i>propensity-score</i> (di abbinamento) e variabili di risultato	24
APPENDICE C Questionario destinato alle imprese beneficiarie dell'incentivo	25
APPENDICE D Questionario destinato alle imprese non beneficiarie dell'incentivo (controlli)	28

1. Introduzione

La valutazione ex-post dell'efficacia di interventi pubblici, rivolti a imprese, individui o aree del territorio si è molto sviluppata negli ultimi decenni, anche come conseguenza di normative che la impongono, divenendo un strumento irrinunciabile del management dei programmi e delle politiche di intervento in campo economico e sociale.

Nel contesto delle politiche di sostegno allo sviluppo regionale, l'Amministrazione Regionale Toscana ha attuato alcune politiche di sostegno alla attività di ricerca e sviluppo, i cui esiti richiedono una specifica valutazione in termini d'efficacia delle misure attuate nell'incidere su diverse dimensioni delle singole aziende. Questa *valutazione d'impatto* dovrebbe essere tesa a stabilire in quale misura un certo intervento abbia contribuito a modificare la situazione preesistente nella direzione auspicata. In altre parole, si dovrebbe stabilire se la situazione osservata a seguito dell'intervento è diversa da quella che si sarebbe osservata in assenza dello stesso (impatto assoluto) o in presenza di interventi alternativi (impatto relativo).

Presentiamo qui i risultati relativi all'analisi di impatto di due misure attuate dalla Regione Toscana negli anni tra il 2002 e il 2004: la misura 1.8 e la misura 1.1.1b/legge 598. Entrambe le misure erano principalmente indirizzate alle PMI. Per motivi legati alla disponibilità di informazioni sui bilanci, i risultati si riferiscono alle sole imprese di capitale (le quali rappresentano tuttavia la grande maggioranza delle beneficiarie) e sono tesi a misurare l'addizionalità dell'intervento su tre distinte dimensioni di performance: gli input del processo innovativo, i suoi output, nonché su alcuni aspetti comportamentali.

A questo fine è stato predisposto un questionario, che è stato somministrato telefonicamente alle imprese beneficiarie delle misure e ad un opportuno campione di imprese non beneficiarie con una distribuzione delle caratteristiche pre-trattamento analoga a quella delle imprese beneficiarie. I dati rilevati tramite questionario sono andati ad integrare una vasta gamma di informazioni già disponibili in alcuni archivi pubblici e commerciali.

Il rapporto è articolato come segue. Nel paragrafo 2 discuteremo i principali presupposti teorici dell'intervento pubblico a sostegno della R&S privata. Nel paragrafo 3 si declineranno questi presupposti al peculiare contesto delle PMI. Le varie tipologie di possibile effetto su cui si è concentrata la ricerca teorica ed empirica sono presentate nel paragrafo 4. Subito dopo viene invece introdotto il modello causale usato come paradigma per lo sviluppo di metodi statistici per la valutazione di effetti causali (impatti) in ambito osservazionale, e brevemente presentati i metodi utilizzati nella successiva analisi empirica (par. 5). Nel paragrafo 6 sono presentate le misure oggetto di analisi, mentre nel paragrafo 7 vengono presentati gli archivi disponibili, insieme ad una descrizione delle imprese beneficiarie e non beneficiarie. Nel paragrafo 8 discuteremo la strategia di identificazione degli effetti scelta in questo lavoro, per poi presentare i risultati dell'analisi di impatto per le misure 1.1.1b/legge 598 e 1.8.

Il paragrafo 9, infine, conclude il rapporto, con alcuni elementi di sintesi e alcune considerazioni di carattere più generale sulle due misure di sostegno alla R&S che sono state valutate.

2. I presupposti teorici dell'intervento pubblico a sostegno della R&S privata

L'intervento pubblico a sostegno della R&S privata trova giustificazione teorica in due distinte tipologie di fallimento del mercato: il fallimento da presenza di beni pubblici ed esternalità, e le imperfezioni del mercato dei capitali.

Il primo problema si ha perché avendo i risultati dell'attività di R&S la natura di bene pubblico, generativo di esternalità, si determina una condizione sistematica di sottoincentivo all'investimento da parte degli agenti privati, rispetto ai livelli che sarebbero socialmente ottimali e desiderabili (Arrow, 1962). Ciò accade poiché la natura di bene pubblico impedisce alle imprese investitrici di assicurarsi completamente i benefici dell'attività svolta; la presenza di esternalità rende i risultati della R&S condotta da una determinata impresa facilmente appropriabili da parte di altri soggetti concorrenti, anche non investitori, attraverso meccanismi di imitazione.

Questo tipo di argomentazione appare in parte criticabile alla luce di numerosi sviluppi teorici successivi. Alcuni autori hanno messo in dubbio il fatto che la R&S sia un bene pubblico, in quanto le imprese possono disporre di vari strumenti per proteggere i risultati derivanti dal proprio investimento, come ad esempio il segreto industriale o la brevettazione (Nadiri, 1993). Altri, prendendo le mosse da una visione dell'impresa come nesso di competenze, hanno sottolineato come la trasferibilità della conoscenza derivante da un investimento in R&S richieda una certa capacità di assorbimento da parte dell'impresa ricettrice, che è tanto più elevata quanto più anche questa ultima impresa ha a sua volta investito in R&S (Cohen, Levinthal, 1989, 1990). Gli autori appartenenti al filone della c.d. nuova organizzazione industriale, infine, hanno mostrato come la gara a brevettare tra imprese concorrenti (*patent race*) possa addirittura comportare una dispersione degli sforzi in R&S e, dunque, un livello complessivo degli investimenti al di sopra di quello socialmente ottimale (Dasgupta, 1988; D'Aspremont, Jaquemin, 1988).

Nonostante le posizioni critiche appena schematizzate, il basilare modello à la Arrow continua ad essere la principale ratio degli interventi pubblici di sostegno alla R&S privata. Nel tempo, tuttavia, la riflessione si è concentrata su elementi che permettono di mettere meglio a fuoco gli ulteriori fallimenti del mercato che condizionano le scelte di investimento degli agenti e richiedono l'intervento pubblico. Tra questi, Martin e Scott (2000) e Hall (2002) ricordano: fallimenti del mercato dei capitali; assenza di mercato per gli investimenti rischiosi; presenza di barriere all'entrata e all'uscita; fallimenti nel coordinamento di joint-ventures o consorzi di R&D; ecc.

Il rapporto tra imperfezione del mercato dei capitali e scelte innovative è quello al centro del maggior numero di contributi, sia teorici che empirici. Le attività di R&S sono tipicamente incerte negli esiti, intensive in capitale umano e opache per gli osservatori esterni. Qui, il fallimento è determinato dalla presenza di asimmetrie informative (selezione avversa, azzardo morale) tra l'impresa che intende investire in R&S e i suoi potenziali prestatori di capitali. In un celebre contributo, Stiglitz e Weiss (1981) hanno mostrato come la selezione avversa – ossia la situazione in cui gli imprenditori hanno migliori informazioni circa i ritorni attesi dal progetto di investimento rispetto ai potenziali finanziatori esterni – possa portare al razionamento del credito e dunque a un livello insufficiente di prestiti concessi agli imprenditori. L'azzardo morale, invece, si ha quando il comportamento di una parte, ad esempio l'impresa finanziata, risulta non pienamente verificabile da parte del finanziatore, cosicché quest'ultimo non può mai escludere appieno che l'impresa finanziata non adotti comportamenti opportunistici. In questa circostanza, come è stato argomentato da Holmström e Tirole (1997), laddove gli imprenditori non investano un consistente ammontare di capitale proprio in un determinato progetto innovativo, anche i possibili finanziatori potrebbero trattenersi dal sostenere tale progetto, in quanto ciò potrebbe indicare scarsa motivazione o bassa fiducia, da parte dell'imprenditore, negli esiti del progetto stesso. Su queste basi, si può determinare un chiaro fallimento del mercato dei capitali nel caso di progetti anche evidentemente promettenti e profittevoli, che però l'impresa non riesce a lanciare per una carenza temporanea di liquidità.

Se l'impresa incontra difficoltà nell'accedere al mercato dei capitali, la R&S viene a dipendere solamente dalla propria capacità di autofinanziamento: laddove questa capacità sia scarsa o insufficiente a realizzare l'investimento l'aiuto pubblico può rappresentare l'unica opzione per la sua realizzazione; in diversi casi di carenza di liquidità esso può essere preferito dalle imprese in quanto meno costoso del capitale che eventualmente viene loro concesso in prestito.

Una review recente della letteratura empirica (Czarnitzki, Hottenrott, 2010) conferma l'esistenza di forti ostacoli nell'ottenimento di prestiti per la R&S ai danni di un insieme di soggetti, e progetti, che per le loro caratteristiche tendono a risentire maggiormente delle conseguenze legate alle imperfezioni del mercato dei capitali. Tra questi si hanno: le piccole imprese e le giovani imprese innovative, a causa della loro (relativamente) ridotta "trasparenza" informativa; i progetti di innovazione radicale e i progetti concentrati sulle fasi precompetitive, anziché su quelle di sviluppo, perché più incerti nei rendimenti attesi.

A questo si deve aggiungere che la progressiva standardizzazione dei requisiti di accesso al credito (rating) innescata da BasileaII, ha inciso sfavorevolmente sulla possibilità di ottenere credito per la realizzazione di progetti di investimento, come quelli in R&S, caratterizzati da una forte componente qualitativa.

3.

Piccole e medie imprese, R&S e intervento pubblico: quali altri fallimenti contano?

Le logiche di intervento pubblico in favore della R&S privata che abbiamo discusso nel paragrafo 2 non distinguono in modo significativo tra grandi imprese e PMI. Vi sono però alcuni sviluppi che mettono a fuoco come i fallimenti da esternalità e quelli legati al mercato dei capitali possano colpire le PMI in modo più marcato rispetto alle imprese più grandi.

Con riferimento alle esternalità, vi è chi ha suggerito che le PMI incontrino più difficoltà nell'internalizzare spillover tecnologici (Gans, Stern, 2000). Ciò accade dal momento che è relativamente infrequente che esse facciano ricorso al segreto industriale o a costosi strumenti di tutela della proprietà intellettuale, quali i brevetti.

Con riferimento ai *financing constraints* che derivano dalle imperfezioni del mercato dei capitali, è noto come essi interessino tipicamente le nuove imprese innovative a causa della difficile valutabilità, da parte dei finanziatori, delle caratteristiche e delle prospettive di questi progetti imprenditoriali (Hall, 2002; Takalo, Tanayama, 2010). Più in generale, nel caso delle PMI incide negativamente la trasparenza informativa relativamente scarsa (ad esempio i bilanci in forma semplificata, o del tutto assenti). È stato altresì rilevato come il fatto che le PMI concentrino i propri sforzi su uno o pochi progetti di R&S possa indurre eventuali finanziatori a imporre un premio di rischio più elevato di quello praticato nei confronti di grandi imprese che portano avanti più progetti, bilanciandone il rischio (Tanayama, 2009).

A fronte degli approcci fin qui discussi, legati a una concezione statica del fallimento del mercato, la letteratura economica di matrice evolutiva oppone un'idea di fallimento dinamico, certamente utile a comprendere il rapporto tra PMI e R&S. Questo tipo di fallimento fa riferimento alla difficoltà per le imprese di adeguare, attraverso processi di apprendimento interno e inter-organizzativo, le proprie competenze e *capabilities* agli stimoli provenienti dall'esterno. Di conseguenza, questo filone di letteratura individua nell'insieme di competenze e *capabilities* relativamente limitato delle PMI un ulteriore e grosso ostacolo rispetto alla R&S. In particolare, come osservano Ortega-Argiles *et al.* (2009), le PMI tendono generalmente a investire poco in R&S a causa di una scarsa conoscenza su come e dove acquisire le competenze necessarie a farlo. Pertanto, esse incontrano spesso non poche difficoltà a instaurare rapporti di partnership per la R&S con soggetti esterni, siano essi altre imprese, Università, centri di ricerca o altri *technology providers*. L'opportunità di tali rapporti trova diverse giustificazioni teoriche (Katz, 1986; Bozeman, 2000; Hagedoorn *et al.*, 2000). Anche la letteratura empirica constata come i rapporti di partnership per la R&S producano effetti positivi per le PMI (Audretsch *et al.*, 2002; Busom, Fernandez-Ribas, 2008), soprattutto laddove i *technology providers* riescano a comprendere e ad adattarsi al fabbisogno di competenze delle PMI (Czarnitzki, 2006).

In aggiunta, la letteratura evolutiva rileva come le PMI portino avanti una R&S prevalentemente informale (Kleinknecht, Reijnen, 1991), spesso attraverso reparti istituiti in modo non permanente, allocandovi quando necessario risorse umane altrimenti assegnate ad altre attività nell'impresa. Il fatto di non effettuare R&S, o di farlo in modo discontinuo e soltanto semi-strutturato, comporta, come suggerito da Cohen e Levinthal (1989, 1990) che si mantengano elevate le barriere all'assorbimento di conoscenza e spillover tecnologici provenienti dall'esterno.

Inoltre, viene sottolineato come la propensione alla R&S, formale o informale, delle PMI si connetta spesso alle caratteristiche del settore di appartenenza (Acs, Audretsch, 1990) e, più in particolare, ai regimi e traiettorie tecnologiche che in esso si affermano (Breschi *et al.*, 2000).

4.

Tre tipi di effetto

Nella letteratura si possono distinguere tre tipi di effetti: effetti sugli input e sugli output del processo innovativo (David *et al.*, 2000; Klette *et al.*, 2000; Cerulli, 2010), ed effetti comportamentali (Buisseret *et al.*, 1995; Autio *et al.*, 2008; Clarysse *et al.*, 2009). Coerentemente con il quadro teorico impostato nei paragrafi precedenti, essi sono tutti di grande importanza ai fini questo lavoro focalizzato sulla sussidiatura della R&S presso le PMI.

Si immagini un processo innovativo organizzato in stadi successivi: il primo è rappresentato da un investimento in ricerca di base o applicata; al secondo stadio i risultati della prima fase sono fatti oggetto di uno sviluppo industriale; successivamente essi vengono prodotti e commercializzati (se l'innovazione riguarda il prodotto), o materialmente applicati ai processi produttivi aziendali (se l'innovazione riguarda il processo di produzione).

L'incentivo pubblico alla R&S interviene in genere nella prima fase a sostegno degli input del processo innovativo; in alcuni casi può estendersi alla seconda (come nel caso delle politiche oggetto di questa analisi). Per questa ragione, un primo tipo di valutazione riguarda *gli effetti sugli input*, misurati al momento della concessione dell'incentivo (l'aiuto pubblico ha determinato un livello di investimento in R&S superiore a quello che si sarebbe verificato in sua assenza?) oppure, come si fa in questo lavoro, in un momento successivo (l'aiuto pubblico ha determinato un incremento della propensione ad effettuare R&S?)

Una volta che il processo innovativo si compie in tutte le sue fasi, le imprese che avevano precedentemente investito in R&S potrebbero ottenere vantaggi su alcune grandezze-risultato, come ad esempio la produttività, il fatturato, gli addetti, ecc. La valutazione degli *effetti sugli output* risponde appunto a questa domanda: in che misura i risultati che si osservano a distanza di tempo sono riconducibili al sussidio, e in che misura essi sarebbero stati ottenuti anche in assenza dell'incentivo?

Vi è infine un ultimo tipo di effetto oggetto di crescente attenzione da parte della letteratura. Esso fa riferimento a *elementi di tipo comportamentale*: il sussidio ha spinto l'impresa a modificare in modo non transitorio la propria strategia innovativa? Ha incrementato la sua capacità innovativa in termini di base competenziale, capacità di networking, ecc.? In questo lavoro si verificherà se l'incentivo pubblico ha incrementato la propensione delle beneficiarie a instaurare rapporti di partnership per la R&S con altre imprese o con le Università. Ulteriori effetti comportamentali, di particolare interesse per le PMI, che ci proponiamo di verificare, riguardano il fatto se l'incentivo pubblico ha spinto o meno PMI fino ad allora estranee alla pratica della R&S ad effettuarla in modo continuativo e con risorse umane stabilmente destinate allo scopo.

5. Alcune riflessioni sulle possibili analisi e scelte di metodo

La valutazione dell'impatto dell'intervento deve coinvolgere metodi che consentano di poter stabilire se la performance delle imprese beneficiarie sia direttamente attribuibile agli aiuti erogati (trattamento), oppure ad altri fattori che influiscono sulle imprese beneficiarie, indipendentemente dalla loro esposizione all'intervento.

Punto di partenza della letteratura di valutazione è la definizione di effetto: esso è la differenza tra ciò che osserviamo dopo che l'intervento è stato attuato e ciò che avremmo osservato, nello stesso momento e per gli stessi soggetti, in assenza di intervento. Pertanto, l'effetto è definibile come la differenza tra un valore osservabile e uno ipotetico: quest'ultimo è per definizione non osservabile e viene usualmente definito controfattuale.

Per procedere alla formalizzazione statistica è necessario verificare una fondamentale ipotesi sottostante ogni valutazione, ovvero l'ipotesi di assenza di interferenza tra soggetti, denominata da Rubin (1980) *Stable Unit Treatment Value Assignment* (SUTVA). Si assume cioè che l'intervento su un soggetto non modifichi il comportamento degli altri. Per poter misurare il contributo dell'intervento è necessario definire una (o più, nel nostro caso) variabile statistica Y , la variabile risultato. Nella valutazione d'impatto per ogni individuo si dovrebbe poter confrontare due risultati *potenziali* (Rubin, 1974) Y_1 e Y_0 che rappresentano, rispettivamente, il valore della variabile risultato in presenza e in assenza del trattamento. L'effetto per ogni soggetto sarebbe quindi misurato da $(Y_1 - Y_0)$. Data l'inosservabilità di entrambe le variabili per lo stesso soggetto, l'attenzione si deve necessariamente spostare su quantità stimabili, ovvero caratteristiche della distribuzione della differenza $(Y_1 - Y_0)$ nella popolazione. Solitamente l'obiettivo della valutazione è espresso in termini del valore atteso $E(Y_1 - Y_0) = E(Y_1) - E(Y_0)$, che prende il nome di effetto causale medio. Ma spesso la quantità di interesse è l'effetto medio sui trattati: $E(Y_1 - Y_0 | D=1)$, dove D è la variabile che assume valore 1 se un soggetto è sottoposto a trattamento e 0 altrimenti.

Se si opera in un contesto osservazionale, nel quale i soggetti scelgono liberamente di sottoporsi al trattamento, anziché in un contesto sperimentale in cui si è casualmente assegnati al gruppo dei trattati o a quello dei non trattati, il confronto tra i due gruppi può condurre a commettere errori sistematici detti genericamente *selection bias*: si tratta appunto di errori dovuti al processo di (auto)selezione dei soggetti nei due gruppi dei trattati e dei non trattati che rende tali gruppi potenzialmente diversi tra loro anche prima che l'intervento abbia luogo.

Il problema centrale della valutazione riguarda la possibilità di utilizzare l'informazione fornita dai trattati e dai non trattati per stimare degli effetti medi. In particolare, ciò che si vuol stimare è l'effetto medio sulle imprese che hanno ricevuto l'incentivo. Questa possibilità dipende dalla natura del meccanismo di assegnazione dei soggetti ai due gruppi dei trattati e non trattati (detti anche *controlli*), ovvero nel nostro caso alle scelte imprenditoriali che hanno portato l'impresa alla decisione di fare un investimento in R&S e chiedere e ottenere un aiuto pubblico per la sua realizzazione. Il confronto tra trattati e non trattati può essere allora condotto se a) sia plausibile fare appropriate ipotesi circa il meccanismo di assegnazione al trattamento, sulle quali ritorneremo tra breve, b) siano disponibili sufficienti dati statistici per condurre l'analisi e supportare le ipotesi, c) vengano utilizzati appropriati strumenti statistici per tale confronto che tengano conto delle differenze tra i due gruppi.

Una delle ipotesi a cui si può fare riferimento per risolvere il problema appena richiamato è quella di *assenza di confondimento* (Rosenbaum, Rubin, 1983), o *selezione sulle osservabili*, che afferma che condizionatamente alle variabili osservabili X precedenti il trattamento, l'assegnazione o meno al trattamento è indipendente dai risultati potenziali. Ciò significa che, anche se soggetti con caratteristiche diverse possono avere una diversa propensione a "subire" il trattamento e tali caratteristiche possono essere associate ai risultati potenziali, per gli individui che hanno le stesse caratteristiche osservabili si assume che essi siano stati assegnati a caso a uno dei due gruppi; in altri termini, si assume che i soggetti che hanno le stesse caratteristiche osservabili abbiano anche la stessa probabilità di accesso al trattamento e che, pertanto, essi siano confrontabili senza incorrere nel rischio di commettere errori sistematici. L'ipotesi di selezione sulle osservabili sarà tanto più credibile e sostenibile quanto più ricco è l'insieme di variabili osservabili di cui si dispone. Va altresì rilevato che un elevato numero di covariate consente di innalzare la probabilità di cogliere, almeno indirettamente, il ruolo che eventuali variabili omesse potrebbero aver avuto nel determinare la partecipazione al bando.

Questa assunzione, anche se forte e non sempre sostenibile, data la potenziale presenza di caratteristiche residuali non osservabili "distribuite" in maniera diversa nei due gruppi, può comunque essere un buon punto di partenza per la valutazione in contesti osservazionali. Essa dà luogo ad una serie di possibili metodi statistici che permettono di operare confronti "a parità di condizioni". Tra questi ricordiamo le procedure di *matching*, di stratificazione, di ponderazione e di regressione (Rosenbaum, Rubin, 1984; Heckman *et al.*, 1997; Dehejia, Wahba, 1999; Imbens, Wooldridge, 2009).

In generale la procedura di *matching*, che è quella che verrà adottata in questo lavoro, consente di formare un "gruppo di controllo" non sperimentale di imprese, del tutto simile alle beneficiarie, ma che non hanno percepito alcun beneficio. In particolare, una procedura di *matching* consiste nell'accoppiare il risultato di ciascuno dei soggetti trattati con il risultato di uno (o più) soggetti del gruppo dei non trattati con uguali caratteristiche osservabili. In pratica si costruisce un gruppo di controllo con uguale distribuzione delle caratteristiche osservabili, potendo in questo modo imputare le eventuali differenze (in media) solamente al trattamento.

In presenza di molte variabili osservabili (anche continue) il *matching* esatto è spesso impraticabile (ovvero non è possibile trovare, nel gruppo di controllo, individui "uguali" a ciascun individuo trattato). In queste circostanze esso si attua valutando le distanze tra i soggetti con riferimento al valore delle covariate e abbinando unità "vicine": due soggetti, pur non presentando gli stessi valori delle caratteristiche pre-trattamento, possono essere giudicati sufficientemente simili per essere confrontati. La valutazione delle distanze può essere basata su un modello che stimi la propensione a ricevere il trattamento condizionatamente a tali caratteristiche. La probabilità di ricevere il trattamento $P(D=1|X)$ è detta *propensity score*. Rosenbaum e Rubin (1983) hanno mostrato che se $0 < P(D_j=1|X_j) < 1$ per ogni X_j allora la condizione di assenza di confondimento implica che i due risultati potenziali siano indipendenti da D anche condizionatamente al valore del propensity score.

Tale risultato fa sì che sia sufficiente condizionarsi al valore del propensity score per garantire l'indipendenza tra risultati potenziali e assegnazione al trattamento; esso assicura infatti l'uguaglianza della distribuzione delle covariate osservate per i trattati e i non trattati, condizionatamente al solo valore del propensity score.

Una volta stimato il propensity score, esso può essere utilizzato nei metodi di stima che si basano sul *matching*. In tal caso, il gruppo di controllo viene costruito prendendo, per ogni individuo trattato, uno o più individui non trattati che abbiano lo stesso suo valore (o i valori più vicini) di propensity score. Si deve comunque precisare che, a prescindere dal metodo che verrà poi utilizzato per stimare l'effetto del trattamento, un'analisi della distribuzione del propensity score per i due gruppi dei trattati e dei controlli permette di valutare la "distanza" tra i due gruppi e valutare quindi anche la scelta operata del gruppo dei controlli. Poiché ha senso confrontare soltanto unità con valori del propensity score simili, se, ad esempio, non si riscontrassero sovrapposizioni nella distribuzione del propensity score nei due gruppi, il gruppo di controllo scelto non costituirebbe un valido elemento di paragone ai fini della valutazione dell'impatto.

Per stimare l'effetto medio sui trattati si può ricorrere a vari stimatori (nearest neighbor, kernel etc.; si veda per esempio Becker e Ichino, 2002).

Per quanto riguarda il presente lavoro, la scelta è ricaduta sullo stimatore corretto per la distorsione proposto da Abadie e Imbens (2011) che combina il matching basato su una misura di distanza (Mahalanobis o, in alternativa, propensity score) con un fattore di correzione calcolato utilizzando un modello di regressione per la variabile di risultato nel gruppo di controllo, che riduce appunto la distorsione dovuta al fatto che il matching non è esatto per tutte le variabili. In generale, la letteratura suggerisce di usare metodi che, come quello proposto, combinano in vario modo tecniche di matching con tecniche basate su modelli, perché più robusti rispetto a errori di specificazione.

6.

Le misure 1.1.b e 1.8 (legge 598)

Il governo regionale della Toscana ha adottato, nel periodo di programmazione 2000-2006, una strategia per l'innovazione composita, diretta sia alla promozione della spesa delle imprese in R&S, sia alla creazione di alleanze strategiche. Le diverse misure di intervento attraverso le quali tale strategia è stata attuata sono state prioritariamente indirizzate alle PMI, dal momento che esse assumono nel tessuto produttivo regionale una prevalenza numerica schiacciante. Inoltre, è noto come le PMI – in particolare quelle più tradizionali che prevalgono in Toscana – si caratterizzano per una modesta propensione all'investimento in R&S. Un aspetto, questo, che torna ad essere problematico in una stagione in cui si è fortemente accresciuta la pressione competitiva a livello internazionale, alla quale gran parte delle imprese toscane (e italiane) risponde con modelli di innovazione "informale" non sempre adeguati.

Questo studio concentra la propria attenzione sulle politiche di incentivo alla spesa privata in R&S. Due sono le misure oggetto di valutazione: i) la misura 1.1.1b Docup "Aiuti allo sviluppo precompetitivo", sulla quale sono andati a convergere anche i fondi messi a disposizione dalla legge nazionale 598; ii) la misura 1.8.1 Docup "Aiuti alla ricerca industriale e precompetitiva".

La tabella 1 riepiloga schematicamente le principali caratteristiche delle due misure. Entrambe sono finalizzate a far emergere dal basso la progettualità delle imprese, attraverso lo strumento del *call for tenders*. Entrambe incentivano l'innovazione di prodotto attraverso la concessione di incentivi c.d. "selettivi" (i progetti presentati dalle imprese sono approvati o meno da una commissione di esperti). Come si può osservare nella tabella, le principali differenze riguardano le imprese e i settori target, la fase del processo innovativo cui l'incentivo è indirizzato, nonché la dimensione dei progetti ammissibili a cofinanziamento.

Tabella 1
LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE MISURE OGGETTO DI VALUTAZIONE

Misura	Titolo	Bandi emessi nel:	Bandi valutati in questo studio	Target	Target settoriale	Max progetto ammissibile	% Aiuto	Forma erogazione
1.1.1b/l. 598	Aiuti allo sviluppo precompetitivo	2003, 2004	Tutti	PMI	Ampio (manifattura + servizi avanzati)	<=750,000 euro	35-40%	Aiuto rimborsabile al 50% (a fondo perduto per le imprese in aree Ob. 2 finanziate con fondi FESR)
1.8.1	Aiuti alla ricerca industriale e precompetitiva	2002, 2003, 2004, 2006	2002, 2003, 2004	GI+PMI	Molto ampio (manifattura + servizi avanzati + costruzioni + ind. estrattiva)	<=155,000 euro	40-50% Per ricerca industriale (premieria a collab industria-ricerca); 35-45% per ricerca precompetitiva	Contributo a fondo perduto

La prima misura, infatti, si rivolge all'ampio spettro delle PMI manifatturiere e dei servizi avanzati; essa ammette a cofinanziamento progetti di media dimensione riguardanti le fasi di sviluppo c.d. precompetitivo, ossia applicazioni non troppo distanti dalla fase della commerciabilità.

La seconda misura, invece, ammette progetti di piccola dimensione che possono riguardare anche le fasi di ricerca industriale, che si collocano a monte rispetto allo sviluppo pre-competitivo e che tipicamente sono più incerte negli esiti rispetto alle queste ultime. Essa rivolge a un target settoriale molto più esteso. In essa si possono distinguere due sotto-strategie: i) aiuti alla ricerca pre-competitiva delle PMI; ii) aiuti alla ricerca industriale destinati sia alle PMI che alle grandi imprese. In questo secondo caso, laddove il progetto preveda la collaborazione tra l'impresa e un ente pubblico di ricerca, la percentuale coperta dall'aiuto è più elevata, ferma restando la (modesta) dimensione massima del progetto.

La valutazione di impatto si concentra sui tutti i bandi compresi tra il 2002 e il 2004. Il bando emesso nel 2006 relativamente alla misura 1.8.1 non è compreso in questo studio, in quanto non è trascorso tempo sufficiente ai fini di una sua valutazione di impatto.

Sono oltre mille le imprese che, rispondendo alla sollecitazione dei bandi, hanno presentato (almeno) un progetto all'agenzia pubblica. Di queste, 659 sono state ammesse all'incentivo; mentre oltre 400 ne sono rimaste escluse, anche se limitatamente alla misura 1.1.1b. Si tratta, per la grande maggioranza, di società di capitali. In alcuni casi, le imprese non hanno portato a termine il progetto, il che ha comportato la restituzione del finanziamento e, ai nostri fini, l'esclusione dall'indagine (tabella 2).

Tabella 2
IMPRESE AMMESSE ALL'INCENTIVO ED ESCLUSE

Misura	Anno	Ammesse	Escluse	Delle ammesse:	
				% Soc. di Capitale	Hanno concluso il progetto
1.1.1b/l. 598	2003	174	143	94,1	142
1.1.1b/l. 598	2004	236	276	96,1	194
1.8.1	2002	105		89,8	105
1.8.1	2003	50		85,4	50
1.8.1	2004	94		88,8	94

La tabella 3 riporta la dimensione media dei progetti ammessi all'incentivo e degli aiuti erogati di conseguenza.

Tabella 3
LA DIMENSIONE DEI PROGETTI AMMESSI E DEGLI INCENTIVI CONCESSI

Misura	Anno	Dimensione dei progetti ammessi			Dimensione dell'incentivo		
		Media	Min	Max	Media	Min	Max
1.1.1b	2003	295,7	31	651,1	109,5	10,9	260,4
1.1.1b	2004	343	36,2	794	72,2	11,7	211,4
1.8.1	2002	109,9	36	163	45,4	14,4	74,8
1.8.1	2003	85,4	29,6	153	36,1	11,8	68,9
1.8.1	2004	90,6	36,5	155	37,9	12,8	77,5

Coerentemente con gli elementi che differenziano le due misure nella fase di impostazione, già evidenziati in questo paragrafo, si osserva che la prima delle due misure ha sostenuto progetti significativamente più grandi della seconda e, di conseguenza, anche la dimensione degli incentivi concessi è maggiore. Questo aspetto può apparire per certi versi sorprendente, dal momento che la seconda misura si proponeva di attrarre anche progetti di ricerca industriale che di solito richiedono investimenti più cospicui senza peraltro garantire certezza di risultato.

7.

Alcune statistiche descrittive sulle imprese beneficiarie e non beneficiarie

La possibilità di identificare un effetto causale imputabile all'incentivo richiede che sia soddisfatta la c.d. *unicità del trattamento*, secondo la quale nessuna impresa può aver beneficiato di più di un sussidio. Laddove tale condizione non si verifichi, l'identificazione di un effetto causale riconducibile a un determinato intervento di sussidiazione si fa particolarmente complessa, in quanto gli effetti dei diversi aiuti potrebbero essere additivi.

Per garantire la massima adesione – nei limiti del possibile – alla condizione di unicità di trattamento, sono stati individuati ed espunti i nominativi delle imprese che, pur avendo portato a termine il progetto cofinanziato, risultavano aver percepito – in tutto il periodo considerato – aiuti alla R&S anche attraverso le misure nazionali FIT e PIA. Ciò nonostante, un numero limitato di imprese risulta aver partecipato, in anni diversi e con successo, a più di uno dei bandi qui presi in considerazione. In questi casi, si è cercato di contenere il disturbo potenzialmente causato dalla molteplicità del trattamento considerando l'impresa come trattata solo al momento della sua prima partecipazione.

Della lista di imprese così circoscritta è stata dapprima verificata l'esistenza negli archivi statistici Asia-Istat e Registro Imprese CCIAA. Un numero trascurabile di imprese (22) risulta non più reperibile negli archivi menzionati: in alcuni casi questi soggetti hanno cessato la propria attività negli anni non immediatamente successivi al trattamento; in altri potrebbero risultare irrintracciabili a causa di trasformazioni societarie o trasferimenti.

In seguito a questa lunga serie di "aggiustamenti" abbiamo somministrato il questionario a 445 beneficiari e a un numero molto superiore di possibili controlli (i questionari sono riportati nelle appendici C e D).

Allo scopo di identificare da subito un insieme di controlli intervistabili che avesse caratteristiche non troppo dissimili da quelle delle beneficiarie, già nella fase di campionamento abbiamo specificato un modello di regressione logistica che aveva come variabile dipendente la partecipazione al bando, e come covariate alcune caratteristiche delle imprese, trattate e non, disponibili negli archivi già menzionati.

Gli esiti della campagna interviste sono riassunti nella tabella 4: poco meno della metà delle imprese che hanno ricevuto l'incentivo ha accettato di rispondere all'intervista. Per ciascuna di esse, tuttavia, disponiamo di un numero relativamente elevato di controlli.

Tabella 4
NUMERO DI IMPRESE E BENEFICIARIE E DI CONTROLLI
CHE HANNO ACCETTATO DI RISPONDERE AL QUESTIONARIO

	Trattate	Controlli
1.1.1b/l. 598	122	654
1.8.1	64	654

Di questi soggetti si è reperito il bilancio di esercizio nel data set Aida-Bureau Van Dijk per tutti gli anni a partire dal 2001 analogamente si è ricostruito l'ammontare del fatturato realizzato all'esportazione a partire dall'archivio individuale del commercio estero predisposto da Istat.

La numerosità delle fonti dati disponibili ha permesso di individuare una batteria di indicatori pre-trattamento estremamente estesa, relativamente alle imprese beneficiarie e, più in generale, all'insieme dei potenziali controlli. Tali indicatori descrivono le imprese in termini generali (es. età, settore, fatturato, esportazioni, ...) produttività, redditività, struttura del capitale, livello di istruzione/qualificazione dei dipendenti, posizione nella catena del valore (impresa finale o subfornitore), strategie e competenze innovative prevalenti, capacità di autofinanziamento e di accesso al credito bancario. Altri esprimono alcune caratteristiche "medie" dei settori e dei territori (sistemi locali del lavoro) in cui le imprese si trovano a operare: livello di concorrenzialità e competizione più o meno incentrata sulla R&S a un livello di disaggregazione settoriale molto spinto, ma anche presenza di KIBS nel contesto locale, ecc.

La successiva tabella 5 riporta alcune statistiche descrittive per un numero limitato di variabili pre-trattamento.

Tabella 5
ALCUNE STATISTICHE DESCRITTIVE DELLE IMPRESE UN ANNO PRIMA DELL'INCENTIVO

Variabile	Benef 1.1.1b	Benef 1.8.1	Controlli
Addetti totali	34,65	20,24	24,40
Addetti alla R&S	3,85	2,77	1,74
Fatturato (migl. euro)	6549,80	3283,87	4829,90
Quota export su fatturato (%)	22	14	24
Investimenti in R&S (migl. euro)	192,47	160,81	100,09
L'impresa effettua R&S in patnership con altre imprese (%)	20	37	10
L'impresa effettua R&S in patnership con l'Università (trasf. Tecnologico) (%)	19	48	7
Quota imprese operanti in c/proprio (%)	74	89	70
Quota imprese operanti in c/terzi (%)			
Quota imprese specializzate in innovazione di prodotto (%)	70	68	47
Quota imprese specializzate in innovazione di processo (%)	23	19	18
L'impresa dispone di diritti di proprietà intellettuale (%)	30	37	22
Settore meccanico (%)	29	44	33
Made in Italy (%)	43	10	40
Altri settori (%)	28	46	27

Dall'analisi della tabella è interessante notare come già prima dell'incentivo le imprese beneficiarie si caratterizzassero, rispetto ai controlli, per livelli di investimento e addetti alla R&S più elevati, per una propensione molto maggiore all'innovazione di prodotto, alle partnership innovative e al trasferimento tecnologico, nonché alla tutela della proprietà intellettuale (brevetti, copyright e disegni industriali). Questi elementi forniscono un esempio della problematica, introdotta nel paragrafo 5, del *selection bias*.

8. Analisi di impatto

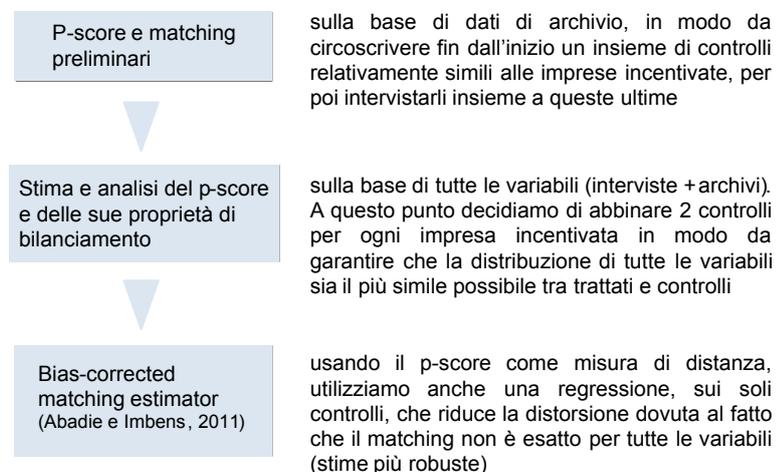
8.1 Strategia d'identificazione dell'effetto

Rappresentiamo di seguito, schematicamente, la strategia di identificazione dell'effetto che abbiamo seguito in questo lavoro e le principali scelte metodologiche effettuate (figura 1).

Per garantire il rigore nella comparazione, vale a dire per assicurarsi che le imprese beneficiarie e quelle scelte come gruppo di controllo fossero davvero omogenee e che quindi i risultati ottenuti fossero affidabili, abbiamo scelto una procedura di abbinamento (matching), che garantisce che per ogni soggetto appartenente al gruppo dei trattati corrisponda almeno un altro soggetto ad esso uguale. La procedura di matching, nel nostro caso, si è basata sul propensity-score (Rosenbaum, Rubin, 1983).

La novità di questo lavoro rispetto alla letteratura empirica esistente (si rinvia all'appendice A per una rassegna sintetica di alcuni tra i principali contributi) risiede nell'inserimento, ai fini del matching, di un elevatissimo numero di covariate pre-trattamento; diverse di queste sono state introdotte sia con riferimento all'anno in cui l'incentivo è stato bandito, sia con riferimento all'anno immediatamente precedente. Ciò ha consentito che la stima del propensity-score tenesse conto sia di caratteristiche statiche che dinamiche delle imprese. In generale, si ritiene in letteratura che quanto più alto è il numero di covariate pre-trattamento considerate, tanto più credibile è l'ipotesi di selezione sulle osservabili, non solo perché questa opzione permette di confrontare soggetti simili sotto un numero elevato di aspetti, ma anche perché così facendo si innalza la probabilità di cogliere, almeno indirettamente, il ruolo che eventuali variabili omesse potrebbero aver avuto nel determinare la partecipazione al bando.

Figura 1
LA STRATEGIA DI IDENTIFICAZIONE DELL'EFFETTO, IN BREVE



In aggiunta, tra le variabili pre-trattamento utilizzate per il matching, abbiamo sempre considerato i valori ritardati delle variabili risultato. L'opportunità di questa scelta è riconosciuta da parte consistente della letteratura statistica ed è stata recentemente sottolineata anche nell'ambito di quella economica, con riferimento all'adozione di strategie empiriche improntate al matching (Gonzalez, Pazò, 2008).

Il dettaglio completo delle variabili di abbinamento e di risultato è illustrato nell'appendice B.

Dal punto di vista metodologico, ulteriori cautele sono state adottate in considerazione del fatto che la stima dell'effetto, in questo lavoro come nella maggioranza degli analoghi studi empirici, avviene su piccoli campioni. Questa circostanza, una volta stimato il propensity score, può generare alcune difficoltà nelle fasi della verifica del bilanciamento e in quella della scelta del numero

ottimale di controlli da abbinare a ciascuna impresa trattata. Questi aspetti saranno discussi in maggior dettaglio nel par. 8.2, con riferimento ai dati analizzati.

Abbiamo infine optato per l'adozione dello stimatore corretto proposto da Abadie e Imbens (2011), in modo ottenere stime più robuste. In merito alle variabili sulle quali effettuare la correzione del bias, la nostra scelta è stata quella di correggere la distorsione sul valore ritardato (un anno prima che l'incentivo venisse bandito) della variabile risultato. Troppe correzioni avrebbero potuto confliggere, ai fini della affidabilità dei risultati, con le ridotte dimensioni campionarie; tuttavia la correzione sulla variabile ritardata ci è parsa di fondamentale importanza in quanto atta a garantire che sussistesse una parificazione ottimale delle condizioni pre-trattamento con riferimento proprio alle variabili sulle quali si sarebbe poi stimato l'impatto.

8.2 Stima e analisi del propensity score e del supporto comune

L'analisi di impatto deve essere preceduta da un'accurata analisi dei dati che illustri l'effettività possibilità di stimare effetti causali sotto l'ipotesi di assenza di confondimento.

A questo proposito è necessario constatare, a livello empirico, se la distribuzione congiunta delle caratteristiche pre-trattamento delle imprese beneficiarie e non beneficiarie abbia una sufficiente regione di sovrapposizione, in modo da garantire che a ogni impresa trattata possa essere associata, come controllo, almeno un'impresa non trattata con la stessa distribuzione delle caratteristiche pre-trattamento. Questa analisi, di fondamentale rilevanza, ha lo scopo di verificare l'esistenza di un c.d. supporto comune.

Il propensity-score consente di condurre questo tipo di analisi. Le stime del propensity score sono state ottenute attraverso un modello logit. La letteratura metodologica non ritiene utile valutare la bontà del modello nel modo tradizionale (fitting, segni, significatività dei coefficienti) tipico dei modelli di regressione, ma raccomanda invece di verificare la sua capacità di garantire un bilanciamento. L'analisi del bilanciamento richiede che si verifichi che la differenza tra le distribuzioni di tutte covariate dei trattati e dei controlli non sia statisticamente significativa.

Di seguito verifichiamo prima l'esistenza di un supporto comune; successivamente illustreremo sinteticamente le tecniche utilizzate per analizzare il bilanciamento.

Le due figure seguenti (figura 2, figura 3) mostrano graficamente la presenza di supporto comune tra le beneficiarie e le imprese utilizzate come controllo, rispettivamente per le due misure.

Figura 2
ANALISI DEL SUPPORTO COMUNE – MISURA 1.1.1B/L. 598

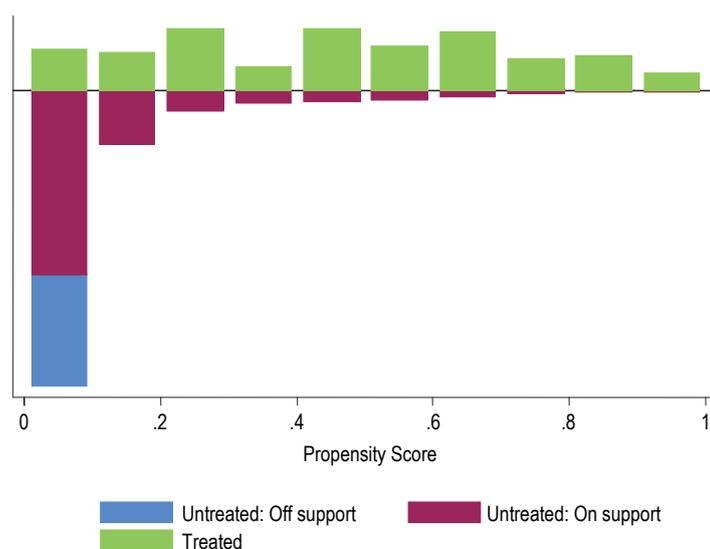
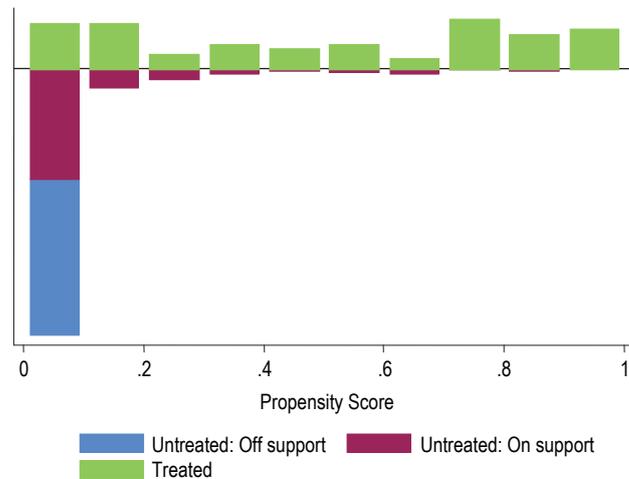


Figura 3
ANALISI DEL SUPPORTO COMUNE – MISURA 1.8.1



Per entrambe le misure possiamo notare che nella parte destra della distribuzione la numerosità dei controlli si riduce; ricordiamo che a questa area della distribuzione corrispondono valori alti del *propensity-score* e quindi un'elevata probabilità di ricevere il trattamento. Questa scarsità di osservazioni ci impone di utilizzare un'impresa non beneficiaria come controllo per più imprese beneficiarie; in altri termini, un controllo non sarà assegnato unicamente ad un trattato (*reinserimento dei controlli*). Inoltre va evidenziato che mentre nel caso della misura 1.1.1b esiste un supporto comune per tutte le imprese beneficiarie; nel caso della misura 1.8.1 siamo costretti a escludere due delle pochissime grandi imprese poiché per esse non è possibile individuare un controllo adeguato.

Come detto precedentemente, il propensity score ottenuto è valutabile positivamente se garantisce il bilanciamento. Di conseguenza, l'analisi di bilanciamento consiste nel verificare se per ogni valore, o intervallo, del propensity score, le variabili di matching hanno la stessa distribuzione per i due gruppi. Nonostante la ridotta dimensione campionaria, il propensity score stimato garantisce un livello molto buono di bilanciamento.

Come suggerito dalla letteratura metodologica più avvertita, abbiamo voluto effettuare una seconda analisi di bilanciamento che consiste nel calcolare, per ogni variabile, le seguenti due misure: i) la differenza standardizzata tra le medie dei controlli e dei trattati; ii) il rapporto tra le varianze dei due gruppi. In questo modo si sono valutate diverse opzioni in merito al numero di controlli da abbinare a ciascuna impresa trattata.

In proposito, abbiamo dovuto effettuare delle scelte strategiche basate sull'evidenza empirica, poiché la letteratura in questi casi non fornisce soluzioni univoche. Il trade-off, qui, è tra la variabilità campionaria, quindi la precisione delle stime garantita da un elevato numero di osservazioni, e la distorsione potenzialmente introdotta dall'aumento del numero di abbinamenti: più è alto il numero di controlli "matchati" per ogni impresa beneficiaria, più elevato è il rischio di confrontare imprese distanti, cioè con valori delle variabili osservate troppo diversi. Abbiamo scelto il numero ottimale di matches quando i valori massimi delle due misure di cui sopra (i e ii) non superavano - insieme - una soglia predeterminata. Il numero finale di controlli associati a ciascuna beneficiaria è pari a due.

8.3 Gli effetti delle misure 1.1.1b e 1.8.1

La tabella 6 riporta i risultati dell'analisi di impatto per la misura 1.1.1b/legge 598, svolta applicando lo stimatore matching proposto da Abadie e Imbens (2011), imponendo 2 abbinamenti per ogni imprese beneficiaria e un fattore di correzione della distorsione che dipende dal valore pre-trattamento della variabile risultato.

Tabella 6
EFFETTI MEDI, A DUE ANNI DALLA CONCLUSIONE DEL PROGETTO, SULLE IMPRESE BENEFICIARIE (ATT) DELLA MISURA
1.1.1b/legge 598, STIMATI USANDO LO STIMATORE PROPOSTO DA ABADIE E IMBENS (2011) CON UN NUMERO DI
ABBINAMENTI PARI A 2
Errore standard in parentesi

Variabili risultato	Tutte le beneficiarie	Solo imprese c/proprio	Solo imprese c/terzi	Specializzate in innovaz. di prodotto	Specializzate in innovaz. di processo	Investivano già in R&S	Non investivano in R&S
Addetti totali	2,64 (2,21)	1,64 (2,48)	5,22* (3,07)	1,55 (2,32)	5,28 (3,59)	3,35 (2,42)	0,35 (3,63)
Addetti laureati	1,12 (0,74)	1,24 (2,48)	0,84* (3,07)	0,72* (2,32)	2,24 (3,59)	0,73* (2,42)	2,66 (3,63)
Addetti alla R&S	0,64* (0,38)	0,77* (0,46)	0,32 (0,35)	0,74* (0,42)	0,72 (0,47)	0,31 (0,41)	1,99*** (0,58)
Investimenti in R&S (migl. euro)	17,14 (27,42)	25,73 (34,53)	-22,91 (34,63)	27,4 (36,25)	-33,16 (26,85)	13,89 (33,77)	302,41*** (82,07)
Fatturato (migl. euro)	690,24 (603,02)	577,21 (715,72)	952,72* (544,49)	384,96 (674,82)	414,7 (741,49)	717,07 (679,91)	767,13 (961,96)
Valore agg. per addetto (migl. euro)	2,66 (2,98)	2,92 (3,62)	-3,24 (3,14)	4,95 (3,31)	-3,36 (4,35)	1,47 (3,12)	8,45 (5,74)
Diritti proprietà intellettuale (media dei 3 anni dalla fine del progetto)	-0,32 (0,72)	0,09 (0,10)	-1,5 (2,14)	0,17* (0,10)	-1,77 (1,95)	-0,46 (0,88)	-0,04 (0,11)
Partnership R&S con altre imprese	0,01 (0,03)	0,02 (0,03)	0,002 (0,03)	0,003 (0,03)	0,05 (0,04)	-0,008 (0,03)	0,08 (0,05)
Partnership R&S con università	0,05 (0,04)	0,07 (0,05)	-0,0003 (0,04)	0,06 (0,05)	0,04 (0,05)	0,07 (0,05)	0,00 (0,05)

N.B. Senza asterisco coefficiente non significativo statisticamente

* Coefficiente significativo al 90%; ** coefficiente significativo al 95%; *** coefficiente significativo al 99% (molto significativo)

I risultati evidenziano effetti significativi, in media, solo sul numero di addetti alla R&S. Tuttavia, se concentriamo l'attenzione su alcuni sottoinsiemi rilevanti di beneficiarie si osserva che: i) l'effetto sugli addetti alla R&S è limitato alle imprese finali, a quelle già specializzate in innovazione di prodotto, nonché a quelle che prima di ricevere l'incentivo non avevano mai effettuato investimenti veri e propri in R&S; ii) in quest'ultimo caso, l'effetto sugli addetti alla R&S si accompagna con un effetto positivo e assai significativo sull'investimento in R&S. Ciò indica in modo univoco che l'incentivo ha "educato" alla pratica della R&S, anche oltre la conclusione del progetto, soggetti che prima non la effettuavano.

Limitatamente ad alcune tipologie di impresa, l'incentivo ha prodotto un effetto positivo anche sul più generico indicatore degli addetti laureati: ciò accade per le imprese in conto terzi, dove si accompagna a un effetto positivo sugli addetti totali, per quelle che già investivano in R&S, e per le imprese già specializzate in innovazione di prodotto. Va rilevato che, a parte il caso già citato delle imprese in conto terzi, l'aumento degli addetti laureati non si accompagna a una crescita degli addetti totali. Se ne deduce che l'incentivo ha nella maggior parte dei casi indotto una sostituzione del personale in uscita (es. per pensionamento) con personale più qualificato. Analogamente, laddove aumentano gli addetti alla R&S non si osserva un incremento degli addetti complessivi. In questo caso è ragionevole ipotizzare che le imprese abbiano dedicato in modo stabile a questa attività alcuni addetti già in servizio, ma con altre mansioni.

Sul fronte degli output va anche rilevato un impatto positivo sul fatturato limitatamente alle imprese conto terzi: ciò potrebbe segnalare un tentativo di upgrading, indotto dall'incentivo, della subfornitura rispetto alle esigenze della committenza.

Infine, va segnalato che per le imprese specializzate in innovazione di prodotto, la presenza dell'incentivo, orientato appunto a questa attività, ha prodotto un effetto debole ma positivo sulla propensione a ricorrere a strumenti di tutela della proprietà intellettuale. Non si rilevano effetti significativi sulle grandezze legate alla propensione a svolgere attività di R&S in partnership con altre imprese o con l'Università.

La tabella 7 riporta i risultati dell'analisi di impatto per la misura 1.8.1, svolta applicando lo stimatore matching proposto da Abadie e Imbens (2011), imponendo 2 abbinamenti per ogni impresa beneficiaria e un fattore di correzione della distorsione che dipende dal valore pre-trattamento della variabile risultato.

Nel complesso la misura ha prodotto effetti positivi significativi sul livello di investimento in R&S. Se concentriamo l'attenzione su alcuni sottoinsiemi rilevanti di beneficiarie si osserva che: i) l'effetto sugli investimenti in R&S riguarda sia le imprese in conto proprio che quelle in conto terzi, tuttavia esso non emerge considerando i raggruppamenti in sottoinsiemi alternativi, circostanza che potrebbe essere imputabile alla numerosità relativamente modesta di alcuni questi insiemi (il segno dell'effetto è comunque positivo e coerente); ii) nel caso delle imprese in conto terzi, l'incremento dell'investimento (rispetto ai controlli) si accompagna a un aumento degli addetti laureati ma non di quelli alla R&S: questa circostanza suggerisce che le imprese abbiano intrapreso la strada dell'upgrading del personale (anche qui, per sostituzione) ma che esso non venga ancora stabilmente dedicato ad attività di R&S; iii) nel caso delle imprese in conto proprio, l'incremento dell'investimento non si accompagna a un aumento degli addetti laureati e alla R&S: in questo caso le imprese potrebbero aver semplicemente incrementato lo sforzo in R&S, a parità di personale dedicato.

Tabella 7
EFFETTI MEDI, A DUE ANNI DALLA CONCLUSIONE DEL PROGETTO, SULLE IMPRESE BENEFICIARIE (ATT) DELLA MISURA 1.8.1, STIMATI USANDO LO STIMATORE PROPOSTO DA ABADIE E IMBENS (2011) CON UN NUMERO DI ABBINAMENTI PARI A 2
Errore standard in parentesi

Variabili risultato	Tutte le beneficiarie	Solo imprese c/proprio	Solo imprese c/terzi	Specializzate in innovaz. di prodotto	Specializzate in innovaz. di processo	Investivano già in R&S	Non investivano in R&S
Addetti totali	0,03 (3,02)	0,40 (3,23)	-0,69 (5,05)	-0,97 (3,12)	2,61 (4,28)	-1,09 (3,05)	3,67 (5,38)
Addetti laureati	2,70 (1,76)	2,54 (1,91)	4,29** (1,91)	2,07** (0,88)	4,01 (3,35)	1,87** (0,82)	5,97 (4,97)
Addetti alla R&S	0,88 (0,66)	0,96 (0,72)	0,05 (0,32)	0,88 (0,81)	0,76 (0,57)	0,76 (0,72)	1,34* (0,73)
Investimenti in R&S (migl. euro)	53,02* (29,77)	60,74* (32,85)	22,77** (10,55)	400,99 (321,91)	45,92 (39,35)	323,98 (239,43)	9,13 (9,12)
Fatturato (migl. euro)	-209,94 (813,55)	-269,57 (897,99)	-67,45 (486,19)	79,90 (957,71)	-68,25 (528,15)	-88,88 (849,28)	-121,54 (540,19)
Valore agg. per addetto (migl. euro)	37,73 (41,09)	42,47 (45,38)	10,86 (11,88)	52,47 (55,94)	5,03 (4,51)	45,93 (47,41)	1,72 (6,54)
Diritti proprietà intellettuale (media dei 3 anni dalla fine del progetto)	-0,04 (0,13)	-0,05 (0,13)	0,10 (0,23)	-0,01 (0,14)	-0,09 (0,16)	-0,09 (0,14)	0,11 (0,14)
Partnership R&S con altre imprese	-0,02 (0,06)	0,01 (0,05)	-0,24 (0,19)	-0,01 (0,05)	-0,05 (0,10)	-0,02 (0,05)	-0,12 (0,11)
Partnership R&S con università	0,00 (0,09)	0,04 (0,08)	-0,32 (0,20)	0,07 (0,09)	-0,15 (0,11)	0,02 (0,09)	-0,19* (0,11)

N.B. Senza asterisco coefficiente non significativo statisticamente

* Coefficiente significativo al 90%; ** coefficiente significativo al 95%; *** coefficiente significativo al 99% (molto significativo)

L'effetto della crescita del personale laureato è riscontrabile anche nel caso delle imprese specializzate in innovazione di prodotto e per quelle che prima dell'incentivo già investivano in R&S. Per i soggetti che non investivano in R&S si riscontra invece, rispetto ai controlli, un piccolo aumento degli addetti a questa attività, senza che si abbia un aumento statisticamente significativo dell'investimento (il segno dell'effetto è tuttavia coerente). Questo risultato potrebbe dipendere dalla modesta numerosità di questo sottoinsieme; ma anche potrebbe essere interpretabile come segue: anche tra i controlli, nel periodo considerato, vi sono imprese che hanno iniziato a svolgere R&S e pertanto non è apprezzabile su questo fronte alcuna differenza significativa rispetto alle

imprese incentivate; tuttavia queste ultime hanno una propensione più visibile a costituire reparti di R&S con personale stabilmente dedicato.

Infine, ancora per le imprese che prima dell'incentivo non effettuavano R&S, si rileva un effetto negativo sul trasferimento tecnologico: evidentemente le beneficiarie dell'incentivo hanno teso a sostituire un'attività prima esternalizzata con un'attività interna svolta con personale dedicato.

9. Considerazioni conclusive

Le politiche che sono state valutate in questo studio erano principalmente indirizzate a stimolare l'innovazione di prodotto presso le PMI appartenenti a un insieme settoriale molto ampio.

La misura 1.1.1b ha sostenuto progetti innovativi di maggiori dimensioni, con una presenza significativa di imprese beneficiarie appartenenti ai settori manifatturieri cosiddetti "tradizionali" (es. Made in Italy). La misura 1.8.1 ha invece sostenuto piccoli progetti, svolti da imprese appartenenti, in misura maggiore, a settori a media o alta tecnologia.

In estrema sintesi, le due misure hanno prodotto sulle imprese beneficiarie alcuni effetti di sicuro interesse; questi effetti tendono ad essere più numerosi nei casi in cui l'incentivo è stato percepito da PMI che, per la loro posizione subalterna nella catena del valore o per la loro estraneità alla pratica della R&S, possono essere considerate dei soggetti relativamente deboli.

In generale si deve rilevare che la performance della misura 1.8.1 è stata relativamente peggiore, circostanza probabilmente imputabile al fatto che essa offriva incentivi di entità molto modesta.

Entrambe le misure hanno prodotto effetti più numerosi su quelle imprese che, prima di ricevere l'incentivo, avevano una base di competenze innovative già focalizzata sull'innovazione di prodotto, non necessariamente legate ad attività di R&S vera e propria (*innovazione senza ricerca*).

Con riferimento alla posizione dell'impresa nella catena del valore, le due misure hanno prodotto effetti più visibili sugli anelli più deboli della catena, i subfornitori conto-terzisti, rispetto alle imprese produttrici in conto proprio, anche se gli effetti su queste ultime non sono di secondaria importanza.

Infine, se distinguiamo tra imprese che prima dell'incentivo effettuavano o meno R&S si può osservare che gli effetti tendono ad essere più generici nel primo caso, più specifici nel secondo. Rispetto ai neofiti della R&S, la misura 1.1.1b/legge 598 ha prodotto effetti significativi sia sugli addetti che sull'investimento in R&S. Questi risultati stanno ad indicare come questo programma abbia incoraggiato l'assunzione di rischio nonché influenzato positivamente, soprattutto sul piano comportamentale, questa categoria di soggetti, avvicinandoli a pratiche di innovazione evolute e innalzandone la capacità di assorbimento.

Riferimenti bibliografici

- Abadie A., Imbens G. W. (2011), "Bias-corrected matching estimators for average treatment effects", *Journal of Business and Economic Statistics*, 29(1), pp. 1-11.
- Acs Z. J., Audretsch D. B. (1990), *Innovation and small firms*, London, MIT Press.
- Agresti A. (1996), *Categorical data analysis*, New York, John Wiley & Sons.
- Almus M., Czarnitzki, D. (2003), "The Effects of Public R&D on Firm's Innovation Activities: The Case of Eastern Germany", *Journal of Business and Economic Statistics*, 12(2), pp. 226-236.
- Altman E. I., Sabato G. (2007), "Modelling credit risk for SMEs: Evidence from the U.S. market", *Abacus*, 43(3), pp. 332-357.
- Arrow K. (1962), "Economic welfare and the allocation of resources for inventions", in Nelson, R. (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, Princeton University Press.
- Audretsch D. B., Link A. N., Scott J. T. (2002), "Public/private technology partnerships: evaluating SBIR-supported research", *Research Policy*, 31(1), pp. 145-158.
- Autio E., Gustafsson R., Kanninen S. (2008), "First- and second-order additionality and learning outcomes in collaborative R&D programs", *Research Policy*, 37, pp. 59-76.
- Becker S. O., Ichino A., (2002) "Estimation of average treatment effects based on propensity scores", *The Stata Journal*, 2(4), pp. 358-377.

- Berubé C., Mohnen P. (2009), "Are firms that received R&D subsidies more innovative?", *Canadian Journal of Economics*, 42(1), pp. 206-225.
- Bozeman B. (2002), "Technology transfer and public policy: a review of research and theory", *Research Policy*, 29(4-5), pp. 627-655.
- Breschi S., Malerba F., Orsenigo L. (2000), "Technological regimes and schumpeterian patterns of innovation", *The Economic Journal*, 110, pp. 388-410.
- Buisseret T., Cameron H., Georghiou L. (1995), "What difference does it make? Additionality in the public support of R&D in large firms", *International Journal of Technology Management*, 10, pp. 587-600.
- Busom I. (2000), "An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies", *Economics of Innovation and New Technology*, 9(2), pp. 111-148.
- Busom I., Fernandez-Ribas A. (2008), "The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships", *Research Policy*, 37(2), pp. 240-257.
- Cerulli G. (2010), "Modelling and measuring the effect of public subsidies to business R&D: a critical review of the econometric literature", *The Economic Record*, 86(274), pp. 421-449.
- Clarysse B., Wright M., Mustar P. (2009), "Behavioural additionality of R&D subsidies: a learning perspective", *Research Policy*, 38(10), pp. 1517-1533.
- Cohen W.M., Levinthal D.A. (1989), "Innovation and learning: the two faces of R&D", *The Economic Journal*, 99, pp. 569-596.
- Cohen W. M., Levinthal D. (1990), "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152.
- Czarnitzki D. (2006), "Research and development in small and medium-sized enterprises: the role of financial constraints and public funding", *Scottish Journal of Political Economy*, 53, pp. 335-357.
- Czarnitzki D., Licht G. (2006), "Additionality of Public R&D Grants in a Transition Economy: The case of Eastern Germany", *Economics of Transition*, 14(1), pp. 101-131.
- Czarnitzki D., Ebersberger B., Fier A. (2007), "The Relationship Between R&D Collaboration, Subsidies and Patenting Activity: Empirical Evidence from Finland and Germany", *Journal of Applied Econometrics*, 22 (7), pp. 1347-1366.
- Czarnitzki D., Hottenrott H. (2010), "Financing constraints for industrial innovation: what do we know?", *Review of Business and Economics*, 55(3), pp. 346-362.
- Dasgupta, P. (1988), "Patents, Priority and Imitation or, The Economics of Races and Waiting Games", *The Economic Journal*, 98, pp. 66-80.
- D'Aspremont, C., Jacquemin, A. (1988), "Cooperative and non cooperative R&D in duopoly with spillovers", *American Economic Review*, 78(5), pp. 1133-37.
- David P. A., Hall B. H., Toole A. A. (2000), "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence", *Research Policy*, 29(4-5), pp. 497-529.
- Dehijia R. H., Wahba S. (1999), "Causal effects in nonexperimental studies: Reevaluating the evaluation of training program", *Journal of the American Statistical Association*, 95, pp.1053-1062.
- Dosi G. (1988), "The nature of the innovative process", in Dosi G., Freeman C., Nelson R., Silverberg G., Soete L. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London, F. Pinter Publishers.
- Gans J. S., Stern S. (2000), "When does funding research by smaller firms bear fruit?: Evidence from the SBIR program", *Economics of Innovation and New Technology*, 12, pp. 361-384.
- Gonzalez X., Jaumandreu J., Pazò C. (2005), "Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness", *Rand Journal of Economics*, 36(4), pp. 930-950.
- Gonzalez X., Pazò C. (2008), "Do public subsidies stimulate private R&D spending?", *Research Policy*, 37, pp. 371-389
- Görg H., Strobl E. (2007), "The effect of R&D subsidies on private R&D", *Economica*, 74(294), pp. 215-234.
- Hagedoorn J., Link A. N., Vonortas N. S. (2000), "Research partnerships", *Research Policy*, 29(4-5), pp. 567-586.
- Hall B. H. (2002), "The financing of research and development", *Oxford Review of Economic Policy*, 18, pp. 35-51.
- Heckman J. J., Ichimura H., Todd P. (1997), "Matching as an econometric evaluation estimator: evidence from evaluating a job training programme", *Review of Economic Studies*, 64(4), pp. 605-654.
- Holland P. W. (1986), "Statistics and causal inference (with discussion)", *Journal of the American Statistical Association*, 81, pp. 945-970.
- Holmström B., Tirole J. (1997), "Financial intermediation, loanable funds, and the real sector", *Quarterly Journal of Economics*, 112, pp. 663-691.
- Hujer R., Radic D. (2005), "Evaluating the impacts of subsidies on innovation in Germany", *Scottish Journal of Political Economy*, 52(4), pp. 565-586.

- Hussinger K. (2008), "R&D and Subsidies at the Firm Level: an Application of Parametric and Semiparametric Two-step Models", *Journal of Applied Econometrics*, 23(6), pp. 729-747.
- Imbens G. W. (2004), "Nonparametric estimation of average treatment effects under exogeneity: A review", *Review of Economics and Statistics*, 86, pp. 4-30.
- Imbens G. W., Wooldridge J. M. (2009), "Recent developments in the econometrics of program evaluation", *Journal of Economic Literature*, 47, pp. 5-86.
- Levinsohn J., Petrin A. (2003), "Estimating Production Functions using Inputs to Control for Unobservables", *Review of Economic Studies*, 70(2), pp. 317-341.
- Kamien M. I., Zang I. (2000), "Meet Me Halfway: Research Joint Ventures and Absorptive Capacity", *International Journal of Industrial Organization*, 18(7), pp. 995-1012.
- Katz M. L. (1986), "An Analysis of Cooperative Research and Development", *Rand Journal of Economics*, 17(4), pp. 527-43.
- Kleinknecht A., Reijnen J. O. N. (1991), "More evidence on the undercounting of small firm R&D", *Research Policy*, 20, pp. 579-587.
- Klette T. J., Møen J., Griliches Z. (2000), "Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies", *Research Policy*, 29(4-5), pp. 471-495.
- Lach, S. (2002), "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel", *Journal of Industrial Economics*, 4(4), pp. 369-389.
- Martin M., Scott J. T. (2000), "The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation", *Research Policy*, 29(4-5), pp. 437-447.
- Merito M., Giannangeli S., Bonaccorsi A. (2010), "Do incentives to industrial R&D enhance research productivity and firm growth? Evidence from the Italian case", *International Journal of Technology Management*, 49(1-3), pp. 25-48.
- Nadiri M. I. (1993), "Innovations and Technological Spillovers", *NBER Working Paper*, n. 4423.
- Ortega-Argilés R., Vivarelli M., Voigt P. (2009), "R&D in SMEs: a paradox?", *Small Business Economics*, 33, pp. 3-11.
- Rosenbaum P., Rubin D. B. (1983), "The central role of the propensity score in observational studies for causal effect", *Biometrika*, 70, pp. 41-55.
- Rosenberg N. (1976), *Perspectives On Innovation*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Rubin D. B. (1974), "Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies", *Journal of Educational Psychology*, 66, pp. 668-701.
- Rubin D. B. (1980), "Comment on "Randomization analysis of experimental data: The Fisher randomization test" by D. Basu", *Journal of the American Statistical Association*, 75, pp. 591-593.
- Stiglitz J. E., Weiss A. (1981), "Credit rationing in markets with imperfect information", *American Economic Review*, 71, pp. 393-410.
- Takalo T., Tanayama T. (2010), "Adverse selection and financing of innovations: is there need for R&D subsidies?", *Journal of Technology Transfer*, 35, pp. 16-41.
- Tanayama T. (2009), "Rationales and reality of R&D subsidies: are SMEs and large firms treated differently?", Discussion Paper N. 280, Helsinki Center of Economic Research.
- Wallsten S. J. (2000), "The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Program", *Rand Journal of Economics*, 31(1), pp. 82-100.

APPENDICE A

Alcuni tra i principali studi empirici di valutazione degli effetti prodotti dagli incentivi alla R&S pubblicati negli ultimi anni

Articolo	Paese - dati	Metodologia	Risultati
<i>Addizionalità sugli input</i>			
Wallsten (2000)	USA	Variabili strumentali	Nessun effetto
Busom (2000)	Spagna	Modello strutturale	Positivo
Lach (2002)	Israele	Did	Positivo solo per PMI
Almus e Czarnitzki (2003)	Germania orientale	Matching	Positivo
Gonzalez <i>et al.</i> (2005)	Spagna	Variabili strumentali	Positivo
Gorg e Strobl (2007)	Irlanda	Matching	Positivo solo per i sussidi più piccoli
<i>Addizionalità sugli output</i>			
Hujer e Radic (2005)	Germania	Matching e altri	Positivo
Czarnitzki e Licht (2006)	Germania orientale	Matching	Positivo
Czarnitzki <i>et al.</i> (2007)	Germania, Finlandia	Matching	Positivo, soprattutto se abbinato a R&D Alliances
Hussinger (2008)	Germania	Selezione 2 e 3 stadi	Nessun effetto
Berubé e Mohen (2009)	Canada	Matching	Positivo, soprattutto se combina sussidi e credito di imposta
Merito <i>et al.</i> (2010)	Italia	Matching	Controverso

APPENDICE B

Elenco delle variabili utilizzate per la stima del propensity-score (di abbinamento) e variabili di risultato

Variabile	Caratt. variabile; (osservata) (stimata)	Fonte	Anni in cui è stata utilizzata per l'abbinamento	Utilizzata per il risultato	Significato	Descrizione
Descrittori strategici, strutturali e di performance dell'impresa						
Age (anche in forma quadratica)	Continua (oss)	archivi	t		Esperienza	Età dell'impresa al momento del sussidio
Srl	Dicotomica (oss)	archivi	t		Complessità organizzativa	=1 se i è una Srl
Spa	Dicotomica (oss)	archivi	t		Complessità organizzativa	=1 se i è una Spa
Gruppo	Dicotomica (oss)	interv	t		L'impresa è parte di un gruppo	=1 se i è in un gruppo
Addetti	Continua (oss)	archivi	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	Dimensione	Numero di addetti
Addetti laureati	Continua (oss)	interv	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	Livello generale degli skill	Numero di addetti laureati
Addetti alla R&S	Continua (oss)	interv	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	Esiste un reparto R&S	Numero di soggetti stabilmente addetti alla R&S
Investimento in R&S (anche in forma quadratica e al cubo)	Continua (oss)	interv	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato		Livello investimento
Brevetti (1)/diritti di proprietà intellettuale	Continua (oss)	interv	[t-3 - t]		L'impresa è incline a tutelare i propri risultati innovativi	Brevetti, copyright, disegni industriali domandati/ottenuti nel triennio precedente a t
Brevetti (2) /diritti di proprietà intellettuale	Continua (oss)	interv		Media dei 3 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	L'impresa ottiene e tutela risultati innovativi	Media annua (3 anni) delle domande depositate
Prodotto	Dicotomica (oss)	interv	t		Profilo degli skill innovativi	=1 se i ha fatto prevalent innovazione di prodotto prima di t
Processo	Dicotomica (oss)	interv	t		Profilo degli skill innovativi	=1 se i ha fatto prevalent innovazione di processo prima di t
Partnership Impr	Dicotomica (oss)	interv	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	L'impresa svolge R&S in partnership con altre imprese	=1 se si
Trasf tecnologico	Dicotomica (oss)	interv	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	L'impresa svolge R&S in partnership con Università	=1 se si
Conto proprio	Dicotomica (oss)	interv	t		L'impresa produce e vende sul mercato finale	=1 se si, 0 se lavora su commessa
Tangible	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Capitale fisso	Immobilizzazioni materiali/attivo
Intangible	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Capitale immateriale	Immobilizzazioni immateriali/attivo
Labour_cost	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Prodotto/skill del lavoro	Costo del lavoro/addetti
Va_add	Continua (oss)	archivi	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	Produttività	Valore aggiunto/addetti
Tfp	Continua (stim su dati Aida relativi alla Toscana)	archivi	t-1; t		Produttività totale dei fattori	à la Levinsohn e Petrin (2003)- stimata distintamente su ogni settore a 2dgt
Exp_share	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Internazionalizzazione	% Fatturato realizzato all'export
Fatt	Continua (oss)	archivi	t-1; t	2 anni dopo la conclusione del progetto sussidiato	Volume d'affari	Livello fatturato
Roi	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Redditività	MON/Capitale investito
Ros	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Redditività	MON/Fatturato
Mol_att	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Redditività	MOL/attivo; ROA
Default	Continua (stim su dati Registro Imprese e Aida relativi alla Toscana, distinti tra industria e servizi)	archivi	t-1; t		Accessibilità del mercato dei Capitali	Probabilità di default, stimata seguendo la metodologia di Altman e Sabato (2007)
Cash_fatt	Continua (oss)	archivi	t-1; t		Capacità di autofinanziamento	Cash flow/fatturato
Obs_tfp	Dicotomica	archivi	t-1; t		Variabile di servizio	=1 se tfp è disponibile
Obs_default	Dicotomica	archivi	t-1; t		Variabile di servizio	=1 se default è disponibile
Descrittori di contesto - Il territorio e il settore dell'impresa (j)						
M_a_tec	Continua (oss)	archivi	t		i opera in area in cui sono presenti altre imprese che effettuano R&S	Incid degli addetti in settori manuf a medio-alta o alta tecnologia su totale addetti nel SLL in cui opera i
Kibs	Continua (oss); dati Istat	archivi	t		i opera in area in cui sono presenti servizi avanzati	Incid degli addetti KIBS su totale addetti nel SLL in cui opera i
Ob2_tot	Dicotomica (oss); dati amministrativi	archivi	t		i opera in comune Ob2	=1 se il comune in cui opera i era Ob2 totale 2000-06
Ob2_parz	Dicotomica (oss); dati amministrativi	archivi	t		i opera in comune parzialmente Ob2	=1 se il comune in cui opera i era Ob2 parziale 2000-06
Settore	Vettore di dummies	archivi	t		controlli settoriali	
Lerner_m	Continua (stim su dati Aida relativi all'Italia)	archivi	t		i opera in settore a bassa/alta intensità concorrenziale	Indice di Lerner del settore 3dgt in cui opera i (media 2002-04)
Ocse	Dicotomica (oss)	archivi	t		i opera in settore a bassa/alta intensità di R&S	=1 se i appartiene a settore 3dgt a medio-alta o alta tecn. Classif OCSE

APPENDICE C

Questionario destinato alle imprese beneficiarie dell'incentivo

Sezione 1

CARATTERISTICHE DELL'IMPRESA E ATTIVITÀ DI R&S PRIMA DELLA PARTECIPAZIONE AL BANDO

Può indicare l'anno di nascita dell'azienda?

1. **Subito prima della partecipazione al bando la produzione veniva realizzata:** (una sola risposta ammessa)
 - Solo o prevalentemente in conto proprio
 - Solo o prevalentemente in conto terzi

3. **Subito prima della partecipazione al bando l'azienda faceva parte di un gruppo?** (una sola risposta ammessa)
 - Sì Se Sì, come capogruppo? Sì/no..... Italiano o estero? ita/est
 - No

4. **Con riferimento all'attività di progettazione, ricerca e sviluppo svolta subito prima della partecipazione al bando può specificare se essa ha principalmente riguardato:** (una sola risposta ammessa)
 - Il prodotto
 - Il processo produttivo
 - L'organizzazione aziendale e/o l'interfaccia commerciale
 - Nessuna attività di progettazione, ricerca e sviluppo è stata svolta nel periodo indicato

5. **Nel triennio precedente alla partecipazione al bando la sua impresa disponeva di un portafoglio di brevetti e/o disegni industriali e/o copyright formalmente concessi da autorità competenti nazionali e/o internazionali, oppure, in alternativa, aveva avanzato domanda di concessione di brevetti e/o disegni industriali e/o copyright presso queste medesime autorità?** (risposta multipla ammessa)
 - Sì, l'impresa disponeva di uno o più brevetti e/o disegni industriali e/o copyright formalmente concessi
 - Sì, l'impresa aveva avanzato domanda per uno o più brevetti e/o disegni industriali e/o copyright
 - No

Sezione 2

FORME DI SOSTEGNO CONCORRENTI E PREFERENZE SULLA MODALITÀ DI AGEVOLAZIONE

6. **Ha usufruito nel periodo 2000-2009 di finanziamenti pubblici per investimenti in innovazione, diversi dagli incentivi offerti dalle misure 1.8 e 1.1.1b/legge 598 della Regione Toscana?** (una sola risposta ammessa)
 - Sì, altri incentivi statali nell'anno/negli anni
 - Sì, altri incentivi regionali nell'anno/negli anni
 - No

 7. **Fra i seguenti strumenti di incentivazione, quali ritiene siano più idonei a sostenere la ricerca e sviluppo nella sua impresa, a parità di contributo finale?** (una sola risposta ammessa)
 - Contributo in conto interessi
 - Contributo in conto capitale
 - Aiuto rimborsabile a tasso agevolato
 - Altro
-

Sezione 3
EVOLUZIONE DELL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA

8. Quale è stata l'evoluzione della attività d'impresa in questo periodo?

	Valore assoluto							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Addetti								
----- Di cui Addetti laureati								
----- Di cui Addetti all'attività di R&S e/o progettazione								
Investimenti in R&S e/o progettazione (in migliaia di euro) al lordo del sussidio								
Domande avanzate per brevetti, disegni industriali, copyright								
R&S e progettazione svolta in partnership con altre imprese (=0 se non svolta in partnership; =1 se svolta sporadicamente; =2 se svolta frequentemente)								
R&S e progettazione svolta in partnership con università o altri centri di ricerca (=0 se non svolta in partnership; =1 se svolta sporadicamente; =2 se svolta frequentemente)								

Sezione 4
AZIONI ATTIVATE CON IL CO-FINANZIAMENTO DI REGIONE TOSCANA

9. Come è venuto a conoscenza del Bando? (una sola risposta ammessa)

- Camera di Commercio
- Associazioni di categoria
- Consulenti aziendali
- Internet sito della Regione Toscana
- Altro internet
- Giornali/mezzi di informazione pubblica
- Newsletter, specificare quale
- Altro (specificare)

10. Nel periodo in cui si è svolta l'attività co-finanziata, questa ultima ha rappresentato...
(una sola risposta ammessa)

- La totalità della ricerca precompetitiva/industriale che l'impresa ha effettuato
- La parte prevalente della ricerca precompetitiva/industriale che l'impresa ha effettuato
- Solo una parte minoritaria della ricerca precompetitiva/industriale che l'impresa ha effettuato

11. La ricerca precompetitiva/industriale attuata con il cofinanziamento pubblico ha riguardato
(risposta multipla ammessa):

- Prodotto/servizio (vai alla 12.1)
- Processo produttivo (vai alla 12.2)

12.1 L'innovazione del prodotto, se effettuata, è consistita principalmente in (una sola risposta ammessa)

- Progettazione/realizzazione di un nuovo prodotto
- Miglioramento di prodotto già esistente

12.2 L'innovazione nei processi, se effettuata, è consistita principalmente in (una sola risposta ammessa)

- Adozione di nuove tecnologie e macchinari da impiegare nei processi produttivi
- Miglioramento di tecnologie e macchinari già impiegati nei processi produttivi
- Informatizzazione dei processi

13. Se il contributo pubblico non fosse stato disponibile l'impresa avrebbe lo stesso effettuato a proprie spese l'investimento in ricerca precompetitiva/industriale? (una sola risposta ammessa)

- Sì, nella stessa misura negli stessi tempi
- Sì, nella stessa misura ma in tempi più lunghi
- Sì, negli stessi tempi ma in misura inferiore
- Sì, ma in misura inferiore in tempi più lunghi
- No

14. La ricerca precompetitiva industriale cofinanziata ha prodotto uno studio di fattibilità (progetto, prototipo); a partire da questo momento hanno avuto luogo ulteriori sviluppi o applicazioni? (una sola risposta ammessa)

- No l'attività si è interrotta (vai alla 15.1)
- L'attività è stata sviluppata ma siamo ancora lontani dall'applicazione-commercializzazione (vai alla 16)
- L'attività è stata sviluppata e siamo vicini all'applicazione-commercializzazione (vai alla 16)
- L'attività è stata sviluppata e ha già dato luogo all'applicazione-commercializzazione (vai alla 15.2)

15.1 L'attività si è interrotta perché... (una sola risposta ammessa)

- Si è riscontrata la non utilità del progetto
- Non si disponeva delle risorse per ulteriori sviluppi
- Sono cambiate le strategie aziendali
- Altro specificare

15.2 Se l'attività è stata sviluppata e ha già dato luogo all'applicazione-commercializzazione, quanto tempo è intercorso (in anni e mesi) tra la conclusione dell'attività co-finanziata e la prima vendita/applicazione?

.....anni emesi

16. Su quali, tra i seguenti aspetti, l'aiuto all'investimento ha avuto maggiore rilevanza? (risposta multipla ammessa)

- Ha agevolato l'acquisizione/sviluppo di competenze interne di progettazione e ricerca
- Ha permesso di avviare/rinforzare rapporti stabili con soggetti specializzati che aiuteranno l'impresa ad innovare (università, centri, terziario avanzato...)
- Ha rafforzato la competitività sul mercato
- Altro

Sezione 5

ATTIVITÀ DI R&S E PROGETTAZIONE SVOLTA NEGLI ULTIMI QUATTRO ANNI

17. Con riferimento all'attività di progettazione, ricerca e sviluppo svolta negli ultimi quattro anni (2007-2010) può specificare se essa ha principalmente riguardato: (una sola risposta ammessa)

- Il Prodotto (vai alla 18.1)
- Il Processo produttivo (vai alla 18.2)
- L'organizzazione aziendale e/o l'interfaccia commerciale (vai alla 19)
- Non ho svolto direttamente attività di questo tipo (vai alla 19)

18.1 L'innovazione del prodotto, se effettuata, è consistita principalmente in: (una sola risposta ammessa)

- Progettazione/realizzazione di un nuovo prodotto
- Miglioramento di prodotto già esistente

18.2 L'innovazione nei processi, se effettuata, è consistita principalmente in: (una sola risposta ammessa)

- Adozione di nuove tecnologie e macchinari da impiegare nei processi produttivi
- Miglioramento di tecnologie e macchinari già impiegati nei processi produttivi
- Informatizzazione dei processi

19. Con riferimento all'attività di progettazione, ricerca e sviluppo svolta negli ultimi quattro anni (2007-2010) può specificare se abitualmente: (risposta multipla ammessa)

- La sua impresa la acquista all'esterno
 - La svolge direttamente con personale stabilmente dedicato
 - La svolge direttamente con personale occasionalmente dedicato
 - Non ne svolge né ne acquista
-

APPENDICE D

Questionario destinato alle imprese non beneficiarie dell'incentivo (controlli)

Sezione 1

CARATTERISTICHE DELL'IMPRESA E ATTIVITÀ DI R&S AL 2003

Può indicare l'anno di nascita dell'azienda?

1. **Al 2003 la produzione veniva realizzata:** (una sola risposta ammessa)
 - Solo o prevalentemente in conto proprio
 - Solo o prevalentemente in conto terzi

 3. **Al 2003 l'azienda faceva parte di un gruppo?** (una sola risposta ammessa)
 - Sì Se Sì, come capogruppo? Sì/no..... Italiano o estero? ita/est
 - No

 4. **Con riferimento all'attività di progettazione, ricerca e sviluppo svolta fino al 2003 può specificare se essa ha principalmente riguardato:** (una sola risposta ammessa)
 - Il prodotto
 - Il processo produttivo
 - L'organizzazione aziendale e/o l'interfaccia commerciale
 - Nessuna attività di progettazione, ricerca e sviluppo è stata svolta nel periodo indicato

 5. **Nel triennio 2000-2003 la sua impresa disponeva di un portafoglio di brevetti e/o disegni industriali e/o copyright formalmente concessi da autorità competenti nazionali e/o internazionali, oppure, in alternativa, aveva avanzato domanda di concessione di brevetti e/o disegni industriali e/o copyright presso queste medesime autorità?** (risposta multipla ammessa)
 - Sì, l'impresa disponeva di uno o più brevetti e/o disegni industriali e/o copyright formalmente concessi
 - Sì, l'impresa aveva avanzato domanda per uno o più brevetti e/o disegni industriali e/o copyright
 - No
-

Sezione 2

FORME DI SOSTEGNO CONCORRENTI E PREFERENZE SULLA MODALITÀ DI AGEVOLAZIONE

6. **Ha usufruito nel periodo 2000-2009 di finanziamenti pubblici per investimenti in innovazione, diversi dagli incentivi offerti dalle misure 1.8 e 1.1.1b/legge 598 della Regione Toscana?** (una sola risposta ammessa)
 - Sì, altri incentivi statali nell'anno/negli anni
 - Sì, altri incentivi regionali nell'anno/negli anni
 - No

 7. **Fra i seguenti strumenti di incentivazione, quali ritiene siano più idonei a sostenere la ricerca e sviluppo nella sua impresa, a parità di contributo finale?** (una sola risposta ammessa)
 - Contributo in conto interessi
 - Contributo in conto capitale
 - Aiuto rimborsabile a tasso agevolato
 - Altro
-

Sezione 3
EVOLUZIONE DELL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA

8. Quale è stata l'evoluzione della attività d'impresa in questo periodo?

	Valore assoluto							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Addetti								
----- Di cui Addetti laureati								
----- Di cui Addetti all'attività di R&S e/o progettazione								
Investimenti in R&S e/o progettazione (in migliaia di euro)								
Domande avanzate per brevetti, disegni industriali, copyright								
R&S e progettazione svolta in partnership con altre imprese (=0 se non svolta in partnership; =1 se svolta sporadicamente; =2 se svolta frequentemente)								
R&S e progettazione svolta in partnership con università o altri centri di ricerca (=0 se non svolta in partnership; =1 se svolta sporadicamente; =2 se svolta frequentemente)								

Sezione 4
ATTIVITÀ DI R&S E PROGETTAZIONE SVOLTA NEGLI ULTIMI QUATTRO ANNI

9. Con riferimento all'attività di progettazione, ricerca e sviluppo svolta negli ultimi quattro anni (2007-2010) può specificare se essa ha principalmente riguardato: (una sola risposta ammessa)

- Il Prodotto (vai alla 10.1)
- Il Processo produttivo (vai alla 10.2)
- L'organizzazione aziendale e/o l'interfaccia commerciale (vai alla 11)
- Non ho svolto direttamente attività di questo tipo (vai alla 11)

10.1 L'innovazione del prodotto, se effettuata, è consistita principalmente in: (una sola risposta ammessa)

- Progettazione/realizzazione di un nuovo prodotto
- Miglioramento di prodotto già esistente

10.2 L'innovazione nei processi, se effettuata, è consistita principalmente in: (una sola risposta ammessa)

- Adozione di nuove tecnologie e macchinari da impiegare nei processi produttivi
- Miglioramento di tecnologie e macchinari già impiegati nei processi produttivi
- Informatizzazione dei processi

11. Con riferimento all'attività di progettazione, ricerca e sviluppo svolta negli ultimi quattro anni (2007-2010) può specificare se abitualmente: (risposta multipla ammessa)

- La sua impresa la acquista all'esterno
- La svolge direttamente con personale stabilmente dedicato
- La svolge direttamente con personale occasionalmente dedicato
- Non ne svolge né ne acquista

Sezione 5
IMPRESE NON BENEFICIARIE O ESCLUSE

12. Perché non ha usufruito del finanziamento Regione Toscana? (risposta multipla ammessa)

- Non ne ero a conoscenza (vai alla 14)
- Non avevo i requisiti necessari (vai alla 14)
- L'aiuto non era a sostegno di progetti di investimento di mio interesse (vai alla 14)
- Importi troppo bassi (vai alla 14)
- Tempi del fin troppo lunghi (vai alla 14)
- Aggiudicazione del finanziamento troppo incerto (vai alla 14)
- Troppo costoso avviare le procedure di partecipazione (vai alla 14)
- Sfiducia nella efficienza di regione toscana (vai alla 14)
- Beneficiano dei contributi sempre le solite imprese (vai alla 14)
- Non sono stato ammesso (vai alla 13)

13. **Anche se non ammesso al cofinanziamento, ha realizzato comunque l'investimento?** (una sola risposta ammessa)
- Sì, a mie complete spese e per lo stesso ammontare (vai alla 14)
 - Sì, a mie complete spese ma con un ammontare inferiore (vai alla 14)
 - Sì, avvalendomi del cofinanziamento di altro ente pubblico (fine del questionario)
 - No (vai alla 14)
14. **Potendo beneficiare di un cofinanziamento pubblico, avrebbe effettuato investimenti in R&S ulteriori a quelli effettivamente realizzati?** (una sola risposta ammessa)
- Sì
 - No
-

IRPET Collana e-Book

Anno 2007

1. UNA NAMEA REGIONALE PER LA TOSCANA *Simone Bertini, Angelica Tudini e Giusy Vetrella*
2. IL MONITORAGGIO DELLE GESTIONI ASSOCIATE *Simona Bindi*
3. LE PROSPETTIVE DEL MONDO RURALE DELLA TOSCANA. UN'INDAGINE QUALITATIVA *Manuela Gabbai e Benedetto Rocchi*

Anno 2008

4. I SERVIZI ENERGETICI IN TOSCANA: SITUAZIONE ATTUALE E POSSIBILI SCENARI FUTURI *Gabriele Mazzantini*
5. IL MODELLO DI MICROSIMULAZIONE MULTIREGIONALE DELL'IRPET MICROREG *Maria Luisa Maitino e Nicola Sciclone*

Anno 2009

6. L'IMMIGRAZIONE IN TOSCANA: IL SALDO FISCALE DEGLI ITALIANI E DEGLI STRANIERI *Elena Cappellini*
7. LE ASSOCIAZIONI DI VOLONTARIATO IN TOSCANA: CARATTERI STRUTTURALI E VALENZA OCCUPAZIONALE *Lara Antoni e Sara Mele*
8. L'ESPERIENZA DEI SUAP ASSOCIATI IN TOSCANA *Filippo Tosi*

Anno 2010

9. L'INDUSTRIA DELL'ACQUA E DEI RIFIUTI IN TOSCANA. ANALISI DEI PRINCIPALI GESTORI DEI SERVIZI IDRICI E DI IGIENE URBANA *Enrico Conti, Giuseppe Cocchi e Claudio Lubello*

Anno 2012

10. VALUTAZIONE DI IMPATTO DELLE POLITICHE REGIONALI DI SOSTEGNO ALLA R&S PER LE PICCOLE E MEDIE IMPRESE *Maria Luisa Maitino, Marco Mariani e Fabrizia Mealli*



IRPET Istituto Regionale
Programmazione
Economica
della Toscana

Villa La Quiete alle Montalve
Via Pietro Dazzi I- 50141 Firenze
Tel +39 55 459111
Fax +39 55 4591240
email info@irpet.it

ISBN 978-88-6517-038-0

