



•• associazione **Alessandro Bartola**  
studi e ricerche di economia e di politica agraria

**IL FINANZIAMENTO PUBBLICO  
DELLA RICERCA COME RAPPORTO  
PRINCIPALE-AGENTE.  
IL CASO DELLA R&S AGRICOLA  
FINANZIATA DALLE REGIONI**

Valentina Cristiana Materia



associazione **Alessandro Bartola**

IL FINANZIAMENTO PUBBLICO DELLA RICERCA  
COME RAPPORTO PRINCIPALE-AGENTE.  
IL CASO DELLA R&S AGRICOLA FINANZIATA  
DALLE REGIONI

Valentina Cristiana Materia

*Università Politecnica delle Marche  
Dipartimento di Economia*

Associazione "Alessandro Bartola"  
Studi e ricerche di economia e di politica agraria

Department of Economics  
Polytechnic University of the Marche  
Piazzale Martelli, 8  
60121 Ancona, Italy

PhD Studies Series: Volume 5, 2009

Un ringraziamento sentito e doveroso va al Dott. Roberto Esposti per il supporto e la preziosa e costante guida durante tutta la realizzazione di questo lavoro, ed al Prof. Franco Sotte che accogliendomi nel suo gruppo di lavoro mi ha permesso di vivere esperienze di lavoro nonché di vita uniche che mi hanno fatto crescere.

Un ringraziamento va anche al Prof. Fabio Fiorillo ed al Prof. Lorenzo Robotti per i consigli durante le fasi più delicate di lavoro.

Infine, un ringraziamento speciale va alla mia famiglia per avermi supportato in tutte le mie scelte facendomi credere sempre più in me stessa e nelle mie capacità, ai miei amici e soprattutto al mio ragazzo per la costante presenza in ogni momento della mia vita.



# Indice

<b>1 INTRODUZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>2 IL FINANZIAMENTO PUBBLICO ALLA RICERCA: IL CASO SPECIFICO DEL SETTORE AGRICOLO</b> .....	<b>13</b>
2.1 INTRODUZIONE .....	13
2.2 PERCHÉ INTERVIENE IL PUBBLICO NELLA RICERCA? .....	14
2.2.1 <i>Il ruolo del privato</i> .....	16
2.2.2 <i>Le peculiarità del settore agricolo</i> .....	18
2.3 COME INTERVIENE IL PUBBLICO? .....	19
2.4 IL PROBLEMA DELLA GESTIONE DELLE RISORSE DISPONIBILI .....	21
2.4.1 <i>Un bilancio dei finanziamenti alla R&amp;S agricola degli ultimi venti anni</i> .....	22
2.4.2 <i>Una chiave di lettura del declino del finanziamento pubblico</i> .....	24
2.4.3 <i>Verso il contratto ottimo di ricerca</i> .....	28
2.4.3.1 Le possibili forme di finanziamento.....	29
2.4.3.2 Il dettaglio: il finanziamento pubblico competitivo in Europa ed in Italia .....	31
2.5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	33
<b>3 L'APPROCCIO PRINCIPALE-AGENTE: UNA PROPOSTA DI MODELLO</b> .....	<b>35</b>
3.1 INTRODUZIONE .....	35
3.2 IL MODELLO DI RIFERIMENTO: HUFFMAN E JUST (2000) .....	36
3.2.1 <i>Le ipotesi di base</i> .....	37
3.2.2 <i>I risultati del modello</i> .....	40
3.2.3 <i>Implicazioni pratiche del modello e indicazioni</i> .....	41
3.3 UN MODELLO PRINCIPALE-AGENTE PER L'ANALISI DEI FINANZIAMENTI PUBBLICI DI RICERCA.....	43
3.3.1 <i>Il primo stadio: la selezione</i> .....	47
3.3.1.1 Il Random Utility Model (RUM) .....	48
3.3.1.2 La selezione vista dal lato dell'agente-ricercatore .....	49
3.3.1.3 La selezione dal lato del principale .....	52
3.3.2 <i>Il secondo stadio: la definizione del contratto ottimo</i> .....	54
3.3.2.1 Ottimizzazione della funzione obiettivo dell'agente .....	55
3.3.2.2 Ottimizzazione dal lato del principale.....	58
3.4 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	61
<b>4 UNA APPLICAZIONE EMPIRICA AL MODELLO TEORICO</b> .....	<b>63</b>
4.1 INTRODUZIONE .....	63
4.2 I DATI A NOSTRA DISPOSIZIONE .....	64

4.2.1	<i>La Legge Regionale 28/98 dell'Emilia Romagna</i>	64
4.2.2	<i>La fase di selezione e valutazione delle proposte meritevoli</i>	66
4.2.3	<i>Descrizione della bancadati regionale</i>	67
4.2.3.1	<i>L'analisi descrittiva dei dati</i>	68
4.3	UNA APPLICAZIONE EMPIRICA AI DATI OSSERVATI	73
4.3.1	<i>La strategia di stima adottata</i>	74
4.3.2	<i>Le variabili utilizzate</i>	75
4.3.3	<i>Il legame con il modello teorico proposto</i>	78
4.3.4	<i>Alcuni aspetti econometrici da affrontare</i>	79
4.4	IL PRIMO STADIO: LA SELEZIONE DEI PROGETTI MERITEVOLI	80
4.4.1	<i>Il modello Logit</i>	81
4.4.2	<i>Il modello Logit Multinomiale</i>	85
4.4.3	<i>Il modello Probit Multinomiale</i>	90
4.4.4	<i>Il modello Logit Ordinato</i>	93
4.5	ALCUNE CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE CIRCA IL PRIMO STADIO	98
4.6	IL SECONDO STADIO: LA DEFINIZIONE DEL CONTRATTO OTTIMO	100
4.6.1	<i>Il modello di regressione lineare</i>	101
4.6.2	<i>Il modello a variabile dipendente "censurata"</i>	103
4.7	ALCUNE CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE CIRCA IL SECONDO STADIO	106
	<b>5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>109</b>
	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>113</b>
	<b>APPENDICE 1 - DETTAGLI DELLA LR 28/98</b>	<b>119</b>
	<b>APPENDICE 2 - SECONDO STADIO: DEFINIZIONE DEL CONTRATTO OTTIMO</b>	<b>125</b>

# 1 Introduzione

L'interesse per la tematica del finanziamento pubblico della ricerca è estremamente attuale. In un contesto di continui e repentini cambiamenti strutturali e congiunturali dell'assetto economico e mondiale, la ricerca e l'innovazione svolgono il ruolo fondamentale di consentire avanzamenti ed incrementi della produttività a giovamento dell'intera società. Il Consiglio di Lisbona del 2000 proietta l'Europa nel 2010 come l'economia basata sulla conoscenza più dinamica del mondo, e l'attività di ricerca e sviluppo (R&S) è il principale canale attraverso cui questo può realizzarsi, con la produzione di conoscenza, la diffusione di questa ed il relativo trasferimento ai processi produttivi ed ai soggetti che ne sono attori, beneficiari e destinatari.

L'attenzione particolare per il settore dell'agricoltura deriva dalla ripresa di interesse tanto dei media quanto nelle analisi economiche degli ultimi mesi per il settore primario: le ragioni principali e più recenti vanno ricercate nell'impennata dei prezzi che ha interessato gran parte delle commodities agricole e delle produzioni alimentari. Altrettanto incisive e consistenti sono le ragioni strutturali: la crescita della domanda per effetto dello sviluppo dei grandi paesi asiatici, la sostituzione nella domanda delle produzioni zootecniche rispetto ai prodotti vegetali, l'effetto della crescita di alcuni costi a causa dell'aumento dei prezzi energetici, la nuova domanda di bio-energie, gli effetti dei cambiamenti climatici. Tutte queste ragioni lasciano ritenere che ben difficilmente il futuro del settore potrà essere interpretato sulla base delle linee evolutive del passato e che sono e saranno necessarie profonde modifiche strutturali e organizzative (Materia ed Esposti, 2008).

Ogni paese con le proprie unità operative (stati e regioni, ministeri e dipartimenti, enti pubblici e privati) deve organizzare il processo produttivo di conoscenza coerentemente con i bisogni della società e con le sfide che questa manda. In un contesto generalizzato di costrizione dei volumi di spesa per la ricerca e la sperimentazione si rende necessario regolamentare il rapporto tra chi può garantire i fondi necessari e chi materialmente può apportare avanzamenti e conoscenze al fine di assicurare una gestione ottimale delle risorse a disposizione.



Il recente dibattito scientifico sull'entità finanziaria e la modalità di intervento e coinvolgimento del pubblico nella ricerca, in particolare nella ricerca in agricoltura, è dunque lo stimolo per affrontare il presente lavoro.

A partire dalla seconda metà degli anni '90, infatti, il sistema di ricerca subisce a livello internazionale un notevole processo di ridefinizione alla volta delle sfide che si affrontano in tema di competitività mondiale, e che spingono ad una necessaria revisione del sistema di regolamentazione della ricerca e dei rapporti che in seno a questa si generano tra le istituzioni e chi fa ricerca.

La particolarità del settore agricolo (le sue piccole o piccolissime dimensioni medie di impresa, l'operare in regime sostanzialmente concorrenziale, la rilevanza politico-strategica dell'approvvigionamento alimentare) spiega perché la ricerca e la sperimentazione in questo settore siano in larga prevalenza, ed in tutti i paesi, finanziate da soggetti pubblici. Anche in sistemi di ricerca di innovazioni più "sostanziosi", con un importante ruolo dei soggetti privati, il ruolo del pubblico rimane centrale (Esposti et al., 2008). Peraltro, già a partire dagli anni '50, numerosi studi a livello internazionale hanno dimostrato il rendimento particolarmente elevato degli investimenti pubblici in ricerca agricola (Huffman e Evenson, 1993; Huffman e Just, 2000) e per decenni questa evidenza ha portato il dibattito sul tema prevalente del necessario incremento della spesa in ricerca. Negli anni '80, a partire dai paesi più sviluppati quali USA e Regno Unito per coinvolgere progressivamente gran parte delle realtà nazionali, paesi in via di sviluppo compresi, si è cominciato ad assistere ad una progressiva diminuzione dei tassi di crescita dell'investimento pubblico in ricerca agricola fino a giungere ad una stabilizzazione o persino una diminuzione dei livelli di spesa in termini reali (Spielman e von Grebmer, 2004; Huffman e Just, 1998; Huffman, 1999; Pardey et al., 2006). Al di là dei suoi alti rendimenti, il dibattito intorno alla ricerca agricola pubblica a livello internazionale ha gradualmente preso atto di questi vincoli di budget sostanzialmente esogeni al comparto agricolo e della stessa ricerca, per riorientarsi verso il generale tema di come organizzare al meglio l'attività di ricerca pubblica in simili condizioni di vincoli finanziari, cercando di razionalizzare al massimo le risorse e di combinarle in modo efficiente al fine di far convergere l'azione dei vari soggetti coinvolti in una logica di sistema (Vagnozzi et al., 2006). Da due decenni, ormai, il dibattito internazionale ha ridotto l'enfasi sui livelli ottimali di spesa per concentrarsi piuttosto sulle modalità di impiego di queste risorse e sulla costruzione e l'organizzazione di un sistema di ricerca ed innovazione agricola in cui il finanziamento ed il soggetto pubblico rimanessero centrali, ma non fosse necessariamente l'unico né gerarchicamente sovraordinato. Come conseguenza, la competizione stessa tra paesi e territori non viene più letta semplicemente in termini di livelli di investimento pubblico in ricerca ed innovazione, ma più complessivamente come qualità di un sistema molto articolato in cui la capacità di azione del pubblico si gioca proprio in termini di attivazione e razionalizzazione

delle risorse complessivamente messe in campo da tutti i soggetti coinvolti nella formazione e adozione di conoscenza, capitale umano ed innovazione tecnologica.

Obiettivo del presente lavoro è pertanto affrontare quella che oggi ormai è ritenuta la questione principale in termini di ricerca agricola, ben oltre i livelli di finanziamento, ovvero le modalità ottimali di erogazione e gestione delle risorse pubbliche.

Pagando un tributo alla più ampia letteratura economica sul “contratto ottimo”, questo tipo di analisi va, infatti, al cuore del problema di gestione della ricerca pubblica, non solo agricola (Huffman e Just, 2000). Questo risiede nel fatto che, procedendo per larghe approssimazioni, la ricerca pubblica prevede sempre due soggetti coinvolti i cui interessi tendono a divergere: il soggetto erogatore che vuole ricavare il massimo in termini di incremento di benessere collettivo (*payoff*), e chi realmente conduce la ricerca (il ricercatore), il cui obiettivo è semplicemente quello di “incamerare” il finanziamento di ricerca per proseguire con il suo percorso di ricerca. Questo contrasto di interessi tra i due soggetti, peraltro, non sarebbe così foriero di rilevanti implicazioni e problematiche per le scelte di erogazione e gestione dei finanziamenti di ricerca se non vi fosse la presenza di due caratteristiche ineludibili dell’attività di ricerca, cioè le rilevanti asimmetrie informative e l’elevata rischiosità. La natura rischiosa dell’attività di ricerca, peraltro, pone un più generale problema al finanziatore della ricerca stessa e cioè chi e come deve sostenere questo rischio (Huffman e Just, 2000). Se, infatti, il rischio viene interamente sostenuto dal ricercatore, questi potrebbe essere disincentivato dal partecipare al finanziamento di ricerca. Se, invece, interamente sostenuto dal finanziatore della ricerca, ciò potrebbe indurre il ricercatore ad un minore impegno per il raggiungimento del risultato. Per tali caratteristiche del finanziamento pubblico della ricerca, il problema della gestione ed organizzazione razionale del finanziamento di ricerca diviene quello di realizzare “contratti ottimi”, con questo intendendo rapporti di ricerca che massimizzino il *payoff* e minimizzino gli oneri di controllo sostenuti dall’erogatore del finanziamento. Nella letteratura economica, tale analisi del contratto ottimo di ricerca viene condotta secondo il cosiddetto modello “principale-agente”. Il principale (finanziatore della ricerca) cerca di definire un contratto ottimo con cui finanziare il lavoro di ricerca dell’agente (il ricercatore). Il contratto è ottimo proprio perché è disegnato in modo tale che sia nell’interesse dell’uno e dell’altro rispettarlo, rendendo così minimo (o, teoricamente, nullo) il costo di controllo del rispetto del contratto (o *contract compliance*).

Secondo Huffman e Just (2000), diverse sono le forme che questo contratto può assumere, ovvero diverse sono le forme di finanziamento per la ricerca agricola. In particolare, si distingue tra modalità competitive di conferimento delle risorse (previa valutazione delle proposte meritevoli di contribuzione da parte di una commissione di esperti indipendenti), contratti incentivanti (ovvero con in-

centivi legati all'output di ricerca prodotto), infine finanziamenti "istituzionali" (o conferiti sistematicamente e periodicamente senza riferimento all'esito della ricerca). La diversità tra i meccanismi con cui il pubblico può finanziare la ricerca e le implicazioni che ne derivano comportano una difficoltà intrinseca nel valutare quale in assoluto sia la forma migliore.

In questo contesto rientra il lavoro proposto: prendendo avvio dal modello principale-agente (considerato in letteratura il primo approccio del suo genere) che Huffman e Just (2000) formalizzano per dimostrare l'efficienza di un sistema di finanziamento alla ricerca basato su incentivi legati all'output di ricerca, si propone un modello teorico che piuttosto tratta analiticamente il meccanismo di finanziamento competitivo. Come in Huffman e Just (2000), dunque, il contesto analizzato è quello di un contratto tra due tipi di soggetti, un amministratore pubblico della ricerca (il principale) detentore di risorse destinate alla ricerca, ed una vasta platea di ricercatori (gli agenti). Tuttavia, nel nuovo contesto il principale non ha più a disposizione risorse inesauribili, né ha informazioni circa gli agenti con cui contratta; è pertanto chiamato a selezionare tra tutti i ricercatori i più meritevoli perché possano beneficiare dei fondi disponibili. Il rapporto tra i due tipi di soggetti si esplica, così, in questo nuovo modello, in due stadi ben separati: dapprima vi è la selezione dei meritevoli, in seguito la realizzazione del contratto ottimo.

L'originalità dell'approccio proposto per l'analisi del finanziamento pubblico della ricerca risiede anche nella valutazione empirica dei risultati conseguiti con il modello teorico: applicando, difatti, il modello a dati tratti da una realtà regionale italiana si analizza empiricamente ognuno dei due stadi in cui il processo di conferimento delle risorse pubbliche si realizza. Diviene in particolare "laboratorio di analisi" la Regione Emilia Romagna che, esemplificativa in questo lavoro di tutte le realtà regionali italiane, disciplina le attività di ricerca agricola realizzate sul proprio territorio attraverso una specifica legge regionale che regola la procedura competitiva di finanziamento pubblico alle attività di R&S in agricoltura.

Sebbene il campo di indagine dell'intero lavoro è il settore agricolo, l'approccio proposto può essere senza dubbio applicato all'analisi di qualsiasi contesto (o settore) in cui sia preponderante l'azione del pubblico quale ente erogatore di risorse destinate all'attività di R&S.

Il lavoro si presenta strutturato in quattro capitoli successivi alla presente introduzione. Il capitolo 2 affronta il tema del finanziamento pubblico alla ricerca dal punto di vista del ruolo svolto dal pubblico sia con uno sguardo rivolto alla ricerca in generale, sia con attenzione alla specifica letteratura inerente il settore agricolo. Si analizza, dunque, il perché della sua azione nonché le forme con cui manifesta la sua presenza.

Il capitolo 3 è improntato, così, alla definizione del modello teorico. L'impostazione che si intende seguire è quella di un modello a due stadi: la sele-

zione da parte del principale dei ricercatori cui destinare le risorse, e la definizione del contratto ottimo di ricerca, ovvero della quota di contribuzione spettante ai ricercatori selezionati. Nel primo stadio, tramite l'ausilio di modelli ad utilità attesa (*Random Utility Models*) si formalizza dapprima la decisione degli agenti circa il presentarsi o meno alla competizione per il conferimento dei fondi con un progetto di ricerca (auto-selezione), in seguito la selezione da parte del principale dei soggetti cui destinare le sue risorse finanziarie. Nel secondo stadio si apre la fase vera e propria di contrattazione tra il principale ed i ricercatori selezionati: il principale è chiamato a scegliere la quota di co-finanziamento da concedere ad ognuno degli agenti scelti. Questa fase è analizzata attraverso l'ottimizzazione delle funzioni obiettivo di entrambi gli attori del modello (modello principale-agente).

Il capitolo 4 sottopone ad indagine empirica il modello teorico proposto utilizzando i dati relativi alla Regione Emilia Romagna. L'analisi empirica è condotta tramite due batterie di stime: dapprima, si analizza la selezione attraverso modelli a variabile dipendente qualitativa. Lo scopo è verificare quali variabili abbiano maggior impatto nella scelta del principale di quale agente selezionare. La scelta effettuata dall'agente circa il partecipare o meno alla selezione non può difatti essere analizzata per via dell'assenza di informazioni relative nel database a disposizione. Il secondo stadio è per converso analizzato tramite un confronto tra un modello classico di regressione lineare (OLS) ed un modello a variabile dipendente censurata (CNR- *Censored Normal Regression*), ed è finalizzato alla verifica dei fattori che incidono sulla definizione della quota di finanziamento concessa.

Concludono il lavoro le considerazioni finali (capitolo 5) volte a determinare indicazioni e suggerimenti di policy.



## **2 Il finanziamento pubblico alla ricerca: il caso specifico del settore agricolo**

### **2.1 Introduzione**

Per lungo tempo, nell'analisi e nella letteratura economica il tema centrale a proposito di finanziamento della ricerca pubblica (agricola e non) è stato quale fosse il livello ottimale di investimento. Tale tema è, per certi versi, congruo nell'ambito della più generale questione dell'*optimal provision* di beni pubblici tra i quali la ricerca pubblica a buon diritto si può inquadrare (Materia ed Esposti, 2008). Tuttavia, l'interesse per questo problema di entità delle risorse era anche dovuto all'apparente contraddizione tra la generalizzata tendenza a contrarre i livelli reali di investimento pubblico in ricerca agricola e la amplissima letteratura che concordemente ne indicava rendimenti sociali molto elevati (Huffman ed Evenson, 1993). Negli ultimi due decenni, l'analisi economica della ricerca ha preso atto del fatto che in gran parte dei paesi (sviluppati e non) questa tendenza ad un restringimento reale delle risorse per la ricerca pubblica, in particolare agricola, fosse in atto (Pardey e Beintema, 2002; Spielman e von Grebmer, 2004; Pardey et al., 2006) e, sulla scorta di questo elemento per così dire esogeno, si è concentrata piuttosto sulla tematica del modo migliore di usare queste risorse scarse, ovvero del disegno ottimo dei sistemi di ricerca che consentisse di ottenere il massimo beneficio dalle risorse messe a disposizione dai gestori pubblici.

Obiettivo del capitolo 2 è analizzare attraverso una rassegna di letteratura il tema del finanziamento pubblico alla ricerca in un settore, quello agricolo, che presenta peculiarità tali da motivare e render necessaria la presenza e soprattutto l'azione del pubblico in termini di sostegno finanziario (pensiamo alle piccole e piccolissime dimensioni medie delle imprese agricole, al regime concorrenziale in cui operano che rende difficile l'appropriazione dei benefici dell'innovazione nel lungo termine, ecc.). Molteplici le modalità con cui si instaura un rapporto tra il pubblico che eroga le risorse ed i soggetti che, pubblici o privati, ne beneficiano,

così come diversi sono gli approcci seguiti in letteratura per la trattazione della tematica.

Il capitolo si articola come di seguito: nei paragrafi § 2.2 e § 2.3 si analizzano il perché ed il “come” dell’intervento pubblico in ricerca. Si indagano dapprima, quindi, le motivazioni addotte tradizionalmente a motivo del suo operare (§ 2.2). Alcune sono tipiche della ricerca in generale, altre trovano una loro specificità nel settore agricolo. A seguire (§ 2.3), si introducono le diverse modalità con cui il pubblico in generale può intervenire. Del resto (paragrafo § 2.4), il problema della gestione delle risorse pubbliche si è particolarmente inasprito nell’ultimo ventennio, da qui la necessità di ridefinire il ruolo del pubblico e di analizzare il processo che ha portato alla attuale prevalenza, tra le modalità di conferimento delle risorse, del procedimento competitivo. Le considerazioni finali proposte al paragrafo § 2.5 concludono il capitolo.

## **2.2 Perché interviene il pubblico nella ricerca?**

Le argomentazioni addotte per giustificare un intervento pubblico nella ricerca sono state molte e differenti, ed hanno anche subito una naturale evoluzione temporale in risposta ai problemi ed alle sollecitazioni del progresso scientifico e dello sviluppo economico (Sorrentino, 2001). Alcune sono tipiche della ricerca intesa in senso generale, altre trovano una loro specificità nel settore agricolo.

Tradizionalmente, le giustificazioni per un intervento pubblico nella ricerca vertevano sui fallimenti del mercato<sup>1</sup>, e poiché la natura di questi condiziona sia il livello complessivo dell’investimento destinato alla R&S, sia la sua allocazione interna tra obiettivi differenti, il pubblico è chiamato ad intervenire: se il problema è quello di un generico sottodimensionamento dell’investimento, occorre trovare le soluzioni più adatte per mobilitare una maggior quantità di risorse verso tale settore; se il problema è, invece, quello di una allocazione inefficiente delle risorse tra i vari obiettivi di ricerca, si rendono necessarie misure tese a razionalizzare il sistema; in alternativa, diviene necessario realizzare interventi istituzionali che condizionino gli investimenti e l’impegno dei ricercatori.

L’argomento principale all’origine del fallimento del mercato della ricerca è la connotazione della conoscenza come “bene pubblico” (Alston et al., 1998; Tabor et al., 1998; Huffman e Just, 1999b; Sorrentino, 2001; Vagnozzi et al., 2006). Vale a dire, non solo presenta i requisiti di non escludibilità quanto ai benefici e di non rivalità del consumo<sup>2</sup>, più o meno presenti a seconda della tipologia di ricer-

---

<sup>1</sup> Si verificano quando i benefici ed i costi privati per l’attività di R&S non coincidono con quelli sociali, determinando un’allocazione delle risorse per la ricerca che non coincide con quella ottimale nell’accezione paretiana. Ovvero, si determina un sottoinvestimento dei privati nel settore interessato rispetto al livello socialmente utile (Nelson, 1959; Arrow, 1962). Opportunità di ricerca che sarebbe vantaggioso perseguire sotto il profilo sociale non vengono dunque colte dai privati in quanto la struttura degli incentivi offerta dal mercato non lo consente.

<sup>2</sup> Una volta resa nota e disponibile una nuova conoscenza, è difficile escludere taluni soggetti dal consumo della stessa.

ca<sup>3</sup> (di base o applicata, di processo o di prodotto, ecc.), ma esiste anche una oggettiva difficoltà di definire, attribuire ed esercitare diritti di proprietà sui risultati dell'attività stessa.

Difatti, il ricercatore (individuo, istituzione, impresa o paese che sia) non è in grado di catturare completamente i benefici indotti dall'utilizzo dei risultati della sua attività. Ovvero, non può beneficiare integralmente degli *spillovers* che la ricerca genera, cioè delle esternalità positive associate alla nuova conoscenza prodotta<sup>4</sup> (Alston et al., 1998; Sorrentino, 2001). A fronte di questo problema, una soluzione per il pubblico è introdurre, laddove possibile, diritti di proprietà sui risultati della ricerca attraverso l'attribuzione di brevetti, marchi, diritti d'autore, ecc. Tuttavia, se da un lato ciò comporta un incentivo ad investire in ricerca, dall'altro un simile intervento non pone altro che ulteriori restrizioni sull'uso della conoscenza nonché limitazioni sulla capacità di assorbimento delle innovazioni.

Per di più, due caratteri ineludibili delle attività di ricerca spingono a richiedere la presenza del pubblico: l'incertezza e la rischiosità. Il risultato prodotto, infatti, non può mai essere perfettamente previsto sulla base degli input in esso impiegati (Arrow 1962) e, soprattutto nel caso della ricerca di base<sup>5</sup>, è molto frequente che si generino scoperte inattese o accidentali. Di fronte ad un atteggiamento di avversione al rischio dei soggetti coinvolti, poi, il livello stesso di risorse destinato all'attività di R&S diviene sub-ottimale. L'incertezza insita nella ricerca può così giustificare l'esigenza di intervenire in modo "centralizzato" soprattutto nella presa di posizione in tema di decisioni di investimento ed allocazione delle risorse (Arrow 1962). Ma non vi è solo un'incertezza legata agli esiti: spesso è difficile identificare anche gli obiettivi della ricerca, dal momento che essi variano in corso d'opera; allo stesso modo, è difficile prevedere l'andamento dei costi necessari per la realizzazione delle attività e la produzione di nuova conoscenza.

L'identificazione dei percorsi più efficaci è fortemente legata al bagaglio di conoscenza di partenza e soprattutto nel caso della ricerca di base quanto più è originale e rivoluzionario l'obiettivo che si intende perseguire tanto più è sconosciuto il terreno sul quale il ricercatore deve muoversi (Sorrentino, 2001). In questo, la ricerca di base si presenta proprio come la più incerta, per quanto sia anche quella più produttiva (Nelson, 1959; Huffman e Just, 1994) e foriera nella storia

---

<sup>3</sup> Per questo motivo i risultati della ricerca in agricoltura vengono comunemente definiti come "beni pubblici impuri" (Huffman e Just, 1999b).

<sup>4</sup> Ciò si verifica in particolare nel caso delle esternalità tecnologiche, ovvero connesse alla diffusione di nuove conoscenze o tecnologie dal soggetto che le ha prodotte a favore di altri soggetti senza che per tale trasferimento di informazioni vi sia il pagamento di un corrispettivo (fenomeni di *free riding*).

<sup>5</sup> Il Manuale di Frascati (OECD 1994) definisce la *ricerca di base* come il lavoro sperimentale o teorico intrapreso principalmente per acquisire nuove conoscenze sui fondamenti alla base di fenomeni e fatti osservabili, senza finalizzazione verso uno specifico uso o applicazione (Galante, Sala e Lanini, 1998). Si intende, invece, per *ricerca applicata* il lavoro originale di indagine intrapreso al fine di acquisire nuova conoscenza, principalmente finalizzata ad una intenzione o ad uno obiettivo specifico e concreto. Infine, si intende per *sviluppo sperimentale* il lavoro sistematico basato sulle conoscenze esistenti acquisite attraverso la ricerca e l'esperienza pratica, condotto al fine di produrre nuovi prodotti, processi, sistemi e servizi, o di migliorare sostanzialmente quelli già prodotti e/o installati.



dei risultati più rilevanti. Poiché, peraltro, l'imprevedibilità della ricerca rende più incerta la stima dei benefici attesi, il privato, da solo, non è in grado di fornire le risorse sufficienti (e socialmente desiderabili) per godere delle opportunità di profitto che emergono (Nelson, 1959), soprattutto perché l'incertezza diminuisce la sua percezione delle opportunità di guadagno (Nardone e Zanni, 2008).

Lo stesso carattere di incertezza, per giunta, minaccia anche il rapporto tra i ricercatori e gli utenti finali. Generalmente, infatti, nella ricerca sono coinvolti tre diversi tipi di soggetti: i committenti, i ricercatori, infine gli utenti-beneficiari. Solo i ricercatori tendono ad avere un'informazione quasi completa relativamente alle attività ed ai processi che li vedono direttamente coinvolti, di conseguenza, il rapporto tra chi produce innovazioni e chi ne è utente interessato è viziato da asimmetria informativa circa le condizioni di appropriazione dei risultati<sup>6</sup>. Il ricercatore, quindi, a queste condizioni deve necessariamente diffondere informazioni, pena però la sua stessa capacità di catturare i benefici che la sua innovazione ha generato. È dunque un circolo vizioso, questo, che nel caso delle conoscenze di base tende ad accentuarsi sempre più. Non manca, infine, il risvolto di simili problemi di asimmetria informativa anche sul ruolo e sul funzionamento dei sistemi pubblici di ricerca, caratterizzati da una significativa carenza di informazione da parte del decisore che assume la veste di committente per delega della società e quindi degli utenti finali. Ne deriva una difficoltà di gestione politica dei sistemi nazionali di ricerca, specialmente nelle decisioni di formulazione degli obiettivi che rispondano alle necessità della società, nell'allocazione delle risorse pubbliche su diversi progetti e programmi, e nell'individuazione delle istituzioni pubbliche o private cui dare i fondi (in base ad una valutazione della loro produttività).

### *2.2.1 Il ruolo del privato*

In un quadro di forte incertezza e di asimmetria informativa è inevitabile che si rilevino bassi livelli di investimento del privato nelle attività di R&S. Come emerso precedentemente, infatti, il suo contributo allo sviluppo tecnologico è sicuramente legato alla possibilità di appropriarsi dei risultati prodotti dalla propria ricerca e tende a concentrare i suoi sforzi laddove può beneficiare del suo operato e dei risultati ottenuti<sup>7</sup>.

Il livello appropriato di spese che il settore privato sostiene per la ricerca sembra dipendere (ed essere definito) quindi dalle aspettative che questo ha circa i *payoff* (o esiti) derivanti dal suo investimento. Dove i costi privati del capitale sono alti, dove la ricerca è considerata ad alto rischio, e dove ci sono ampie opportunità

---

<sup>6</sup> Perché l'operatore ne possa determinare il valore, deve conoscerne in via preliminare i contenuti e le possibilità applicative. Tuttavia, spesso succede che da un lato, se l'utente ne ha più informazione non è poi più incentivato a pagare per l'innovazione; dall'altro, se manca opportuna informazione la domanda effettiva di ricerca e innovazione tende ad essere sottodimensionata (Arrow 1962).

<sup>7</sup> Spesso il suo ruolo si esplica nell'identificare, importare e diffondere innovazioni tecnologiche che sono incorporate in beni fisici capitali (ad esempio, i macchinari).

alternative per il suo investimento, i benefici che può percepire *ex ante* come derivanti dalla ricerca svolta devono essere necessariamente molto alti perché si verifichi un significativo contributo finanziario (Huffman e Just, 1999b).

Un notevole incentivo alla partecipazione del privato è allora la possibilità di ricorrere a forme di collaborazione con il pubblico: a partire dagli anni '90 si è particolarmente diffusa la pratica di istituire ad esempio *joint ventures* di ricerca tra il pubblico ed il privato, un mezzo, questo, che consente a quest'ultimo di prender parte al processo di conoscenza con suddivisione dei rischi e delle competenze<sup>8</sup>.

La creazione di *partnership* di ricerca pubblico-privato (con queste intendendo qualsiasi sforzo congiunto tra i due settori, in cui ognuno contribuisce alla pianificazione, alle risorse, e alle attività necessarie in vista del raggiungimento di analoghi obiettivi reciproci) diviene così un possibile strumento per favorire la produzione di beni, servizi e tecnologie che altrimenti con lo sforzo di singoli non si sarebbe mai riusciti a generare (Spielman e von Grebmer, 2004).

Se ben strutturate, queste *partnership* possono servire gli interessi di entrambi le parti con notevoli vantaggi reciproci: per le strutture pubbliche, si avrebbe accesso a nuove esperienze e conoscenze, processi di sviluppo, marketing e distribuzione dei prodotti finali, nonché a risorse finanziarie<sup>9</sup>; per il settore privato, i vantaggi sono legati alla maggiore visibilità per le imprese presenti in mercati emergenti, alla possibilità di partecipare a importanti forum di ricerca locali, regionali o globali; per entrambi i settori infine, si verifica la possibilità di indirizzare gli studi e gli interventi laddove azioni di singoli non possono arrivare, nel modo migliore e relativamente più rapido.

Perché entrambi possano beneficiare dei reciproci vantaggi, comunque, diviene necessario distribuire adeguatamente le responsabilità tra pubblico e privato affinché le risorse siano utilizzate in modo efficiente e in modo che sia possibile internalizzare le esternalità prodotte (Huffman, 2001): il pubblico deve creare la giusta struttura istituzionale perché il privato (le imprese, ad esempio) possa collaborare ed effettuare uno scambio di attività, informazioni e competenze finalizzato alla produzione di conoscenza in una relazione di lungo periodo (Binebaum et al, 2001). L'intervento del pubblico tramite forme di protezione della conoscenza prodotta può consentire un incentivo ad una maggiore attenzione del privato verso la R&S. Ad ogni modo, comunque, l'intervento del privato resta piuttosto complementare e mai sostituto dell'intervento del pubblico (Pardey e Beintema, 2002).

---

<sup>8</sup> Nel proseguo del lavoro, trattando di come il pubblico interviene, si affronterà l'argomento con maggior dettaglio.

<sup>9</sup> Si ricorda che negli anni '90 la partecipazione del privato è in crescita rispetto a quella del pubblico che opera nel periodo una drastica riduzione delle spese per ricerca.

### *2.2.2 Le peculiarità del settore agricolo*

Se i precedenti caratteri sono considerati comuni alla ricerca intesa in senso generale, la particolarità, invece, del settore agricolo e della sua ricerca sta nella struttura particolarmente frammentata delle sue imprese. Le aziende agricole operano in un regime sostanzialmente simile a quello concorrenziale, ma con un'unica sostanziale differenza: sono poco dinamiche (Nardone e Zanni, 2008). Ciò non significa che non vi sia adozione delle innovazioni, tuttavia sono imprese deboli, che non possono permettersi da sole di investire in ricerca<sup>10</sup>. I fornitori di mezzi tecnici, soprattutto le multinazionali, producono continuamente innovazioni per l'agricoltura, ma si concentrano in particolare su quelle i cui benefici sono più appropriabili sul piano commerciale (Zanni, 2007). Di qui la necessità dell'intervento del pubblico. Il disagio del settore agricolo nell'intraprendere le attività di R&S è insito nelle piccole e piccolissime dimensioni medie delle imprese che non consentono di sfruttare appieno le potenzialità legate alla ricerca. Proprio la dimensione dell'impresa e la sua posizione di mercato sono centrali nella determinazione delle condizioni e degli incentivi per investire in R&S. Di conseguenza, data la presenza di numerose (piccole) imprese sparse su tutto il territorio nazionale, diventa pressoché impossibile (se non comunque particolarmente arduo) realizzare un coordinamento di tutte le imprese al fine di concretizzare un'azione collettiva mediante creazione di istituti di ricerca per l'agricoltura. Il costo di una simile azione rischia di eccedere i benefici sia reali sia percepiti dai destinatari finali.

Nel settore agricolo, poi, l'intervento pubblico diviene necessario al fine di ri-orientare le attività di ricerca a favore di programmi che potenzino la qualità di processi e prodotti agricoli sia sotto il profilo della compatibilità ambientale che sotto quello della sicurezza alimentare. Tuttavia, la mancanza di incentivi adeguati perché il privato sia indotto a mitigare le esternalità negative e a potenziare quelle positive sia nelle scelte tecniche che nell'orientamento dell'attività di R&S impedisce che ciò avvenga. Quello che occorre raggiungere è un orientamento dell'intervento pubblico a favore di programmi che siano mirati all'introduzione di innovazioni che riducano le divergenze tra benefici netti privati e benefici sociali, e correggano le distorsioni allocative e distributive indotte dalla presenza delle esternalità.

---

<sup>10</sup> In questo passaggio si enfatizza in modo specifico la particolarità delle imprese agricole in quanto esiste un intero filone di letteratura che sottolinea proprio questa tematica. È chiaro ed evidente che anche nel settore industriale operano imprese che possono avere le stesse difficoltà di dimensione o "dinamismo" che affliggono quelle agricole (in entrambi i settori vi sono imprese innovative ed imprese che non lo sono, così come non mancano imprese che pur non innovando tuttavia acquistano altrove la tecnologia); trattando tuttavia di intervento pubblico in ricerca, in particolare agricola, è doveroso tenere conto delle peculiarità delle imprese che operano nel settore agricolo, tradizionalmente noto come meno rivolto alla ricerca.

### **2.3 Come interviene il pubblico?**

Come sono molteplici e diverse le giustificazioni a monte di un intervento pubblico in ricerca, analogamente varie sono le modalità con cui questo intervento può realizzarsi.

Il primo problema che un'istituzione pubblica dovrebbe porsi nel promuovere una politica della ricerca è indubbiamente a quale livello programmare un intervento (Arrow, 1962; Vagnozzi et al., 2006): limitarsi ad interventi di natura istituzionale, ovvero volti a definire regole e sistemi di controllo, oppure promuovere finanziamenti mirati in ambiti non appetibili per soggetti privati e/o di importante ricaduta sociale? Inoltre, realizzare direttamente attività di R&S mediante istituzioni pubbliche specializzate, soprattutto intervenendo in quei settori ad elevato costo e con scarsa appropriabilità dei benefici economici oppure realizzare, se utili, un mix di questi interventi?

Possiamo brevemente riassumere le accennate forme di intervento del pubblico individuando tre macro-categorie applicabili alla ricerca (agricola e non):

- intervento istituzionale: si esplica con la definizione da parte del pubblico di norme che regolamentano l'attività di ricerca;
- intervento diretto: il pubblico svolge ruolo attivo nella realizzazione di attività di ricerca tramite proprie strutture adibite;
- intervento finanziario: il pubblico interviene unicamente in termini di supporto finanziario.

Il primo fa riferimento alle misure che il pubblico adotta perché il privato sia incentivato a partecipare: in particolare, la definizione delle norme per l'assegnazione, l'esercizio e la trasferibilità dei diritti di proprietà intellettuale (marchi, brevetti, diritti d'autore)<sup>11</sup>.

Il secondo fa riferimento, invece, all'azione diretta del pubblico nelle attività di ricerca, soprattutto sotto forma di compartecipazione con il privato. L'emergere di simili interventi si è verificato in particolare nella metà degli anni '80: in concomitanza con un generalizzato calo della produttività e della competitività verificatosi negli Stati Uniti e nelle principali potenze europee, i governi hanno avviato programmi nazionali con lo specifico obiettivo di rafforzare la capacità tecnologica interna attraverso la promozione e la sovvenzione di progetti di ricerca cooperativa, l'incoraggiamento di collaborazioni tra le università e le industrie coinvolte nello sviluppo tecnologico, infine il supporto di collaborazioni tra l'industria ed i laboratori federali (citiamo ad esempio i programmi americani NCRA, NCMS, SEMATECH e ATP, e gli europei ESPRIT e FWPs<sup>12</sup>) (Mowery, 1998).

---

<sup>11</sup> Come emerso anche nel corso della trattazione, questi diritti potrebbero avere però anche un risvolto controproducente, ad esempio riducendo la circolazione delle informazioni e delle conoscenze prodotte.

<sup>12</sup> La sigla NCRA indica il *National Cooperative Research Act* del 1984; NCMS sta per *National Center for Manufacturing Sciences*; SEMATECH indica un consorzio non-profit operativo dal 1988 per la ricerca di base nel settore dei semiconduttori; infine, ATP è la sigla che indica l'*Advanced Technology Program* del 1991. Per l'Europa, l'ESPRIT (1983) rappresenta

Esiste una vasta letteratura a proposito delle modalità con cui il pubblico partecipa attivamente con il privato nelle attività di R&S (agricole e non) e dei motivi che spingono il privato proprio a ricorrere direttamente alla sua partecipazione: le *research partnerships* sono oggetto di studio di numerosi autori che ne hanno descritto l'essenza, i caratteri, le forme con cui si manifestano (Hagedoorn et al., 2000; Link, Paton e Siegle, 2002; Link e Scott, 2005; Bozeman e Dietz, 2000; Martin, 2000; Scott 2000; Link e Vonortas, 2001). In particolare, tra le forme che le *partnerships* di ricerca possono assumere le più citate e frequenti sono gli accordi cooperativi di *joint ventures*, tra i quali figurano soprattutto i CRADAs<sup>13</sup>, ovvero accordi cooperativi con lo specifico obiettivo di permettere non solo il trasferimento delle tecnologie sviluppate a livello di laboratori pubblici di ricerca alle imprese e ai soggetti privati, ma anche la diffusione dei risultati della ricerca, nonché l'accrescimento della competitività internazionale (Day-Rubenstein e Fuglie, 1999), ed i *consortia*, ovvero sistemi temporanei di ricerca composti da imprese private (appartenenti allo stesso settore) che costituiscono un ulteriore ed importante strumento di trasferimento tecnologico (Branstetter e Sakakibara, 2002). Gli accordi cooperativi consentono indubbiamente vantaggi quali la condivisione di personale, attrezzature e strutture adibite alla ricerca, esperienze, conoscenze, spesso garantendo anche diritti di proprietà intellettuale, ma il fine principale è riconosciuto essere proprio quello dell'applicazione della conoscenza (Rogers et al., 1998).

La presenza del pubblico come parte attiva della ricerca in simili contesti e accordi accresce sì, i problemi di appropriazione dei risultati della ricerca da parte dei membri della collaborazione, ma questa perdita sembra essere più che compensata dalla riduzione dei costi di monitoraggio delle attività di ricerca a seguito del maggior controllo esercitato dalla struttura pubblica e della possibilità di accedere a più strutture, conoscenze ed informazioni (Leyden e Link, 1999; Alonso e Marín, 2004). Per questo motivo il privato è incentivato a richiederne la presenza.

Per quanto concerne, invece, l'ultima categoria di interventi del pubblico possibili, ovvero quelli di sostegno prettamente finanziario, apriamo una parentesi ben più ampia. L'oggetto di questo lavoro è infatti indagare l'intervento che il pubblico realizza nella ricerca in particolare agricola attraverso la concessione delle risorse finanziarie di cui dispone. Strettamente connesse al tema sono le problematiche che verranno proposte di seguito e che derivano dal restringimento dei volumi di spesa per R&S agricola avvenuto negli ultimi decenni.

---

ta il programma strategico europeo di ricerca e sviluppo nelle tecnologie dell'informazione, mentre i FWPs, ovvero gli *European Frameworks Programs on R&D* sono all'origine dei Programmi Quadro.

<sup>13</sup> I CRADAs (*Cooperative Research and Development Agreements*) sono citati tra i principali accordi di ricerca congiunta degli Stati Uniti. Istituiti nel 1986 tramite il *Technology Transfer Act*, hanno l'obiettivo di coniugare le capacità di ricerca di base dei laboratori federali con l'esperienza di ricerca e sviluppo del settore privato (Rogers et al., 1998).

## **2.4 Il problema della gestione delle risorse disponibili**

Poter *giudicare* se un certo livello di finanziamento pubblico per la ricerca sia adeguato o meno di fronte alle sfide lanciate dalla crescente richiesta di soluzioni per i problemi della crescita, della povertà, della sicurezza ambientale ed alimentare è molto complicato, soprattutto a motivo del fatto che non solo è difficile predire il *payoff* (o esito) di un'attività scientifica per giunta rischiosa, ma soprattutto la decisione circa il suo finanziamento trascende i confini istituzionali, temporali e nazionali.

Quanto più sentita è l'importanza dei flussi internazionali di tecnologia ed informazione perché si generi il bagaglio di tecnologia di un paese, tanto più notevole diviene l'importanza di interventi mirati a livello internazionale al finanziamento delle attività di ricerca e sviluppo.

Secondo Tabor (Tabor et al., 1998), vi sono diversi fattori che possono influenzare il grado di "adeguatezza" di un intervento pubblico di finanziamento alla ricerca in particolare agricola:

il *ruolo* della ricerca: confronto tra il miglioramento ottenibile in termini di produttività con la ricerca e le altre possibili fonti di crescita;

la condivisione dell'onere: confronto tra creazione e finanziamento di tecnologia all'interno del paese o piuttosto identificazione ed importazione della stessa;

eventuali decisioni pregresse circa il finanziamento: influenza della ricerca passata sulla capacità di generare nuova conoscenza;

aspettative *ex ante*: livello al quale una più alta spesa in R&S può ragionevolmente condurre ad aspettative di un maggiore *payoff*, ovvero contribuire significativamente al raggiungimento di obiettivi individuati come fondamentali per il settore agricolo.

Queste condizioni ovviamente variano nel tempo e tra paesi, rendendo complesso il processo di decisione circa il *ruolo* appropriato della ricerca, posto che si opera in un ambiente di informazione imperfetta condizionato da incertezza. In un simile contesto, è impossibile trovare un unico livello ottimo di finanziamento alla ricerca, piuttosto ve ne è un *range* all'interno del quale i decisori pubblici possono concludere che il finanziamento pubblico alla ricerca è soddisfacente (Tabor, 1998).

Il problema del livello ottimo di investimento pubblico in ricerca agricola nasce a partire dal fiorente dibattito scientifico sorto nei paesi anglosassoni (Stati Uniti e Inghilterra in primis) riguardo proprio l'entità finanziaria e la modalità di coinvolgimento del pubblico, la sua proporzione rispetto a quello privato, le tematiche di ricerca da promuovere, il beneficio che ne può trarre il sistema delle imprese e gli strumenti per migliorare l'efficienza e l'efficacia della adozione delle innovazioni (Vagnozzi et al., 2006).

La letteratura economica inizia, infatti, ad interessarsi con particolare enfasi al tema del finanziamento pubblico alla ricerca, specialmente quella realizzata nel

settore agricolo, già a partire dagli anni '50. I primi studi condotti a livello internazionale sull'attività di R&S agricola sembrano mostrare una forte redditività e produttività della ricerca pubblica, con notevole impatto sul benessere sociale. Nonostante ciò, la ricerca agricola non riesce a ricevere nel tempo un adeguato e sempre crescente apporto di risorse, destando questo l'interesse di molti studiosi dell'ultimo ventennio (Huffman e Just, 1999b, 2000; Huffman e Evenson, 1993).

A partire dagli anni '80, difatti, in contrasto con gli alti rendimenti mostrati, l'analisi economica della ricerca pubblica nel settore sembra prendere atto del fatto che in gran parte dei paesi sviluppati (e non) si avverte una tendenza ad un restringimento reale delle risorse per la ricerca (Pardey e Beintema, 2002; Pardey et al., 2006; Spielman e von Grebmer, 2004), nonché si alternano politiche di risanamento delle finanze pubbliche a seguito delle quali non solo si irrigidiscono le condizioni di finanziamento alla ricerca, ma soprattutto si modifica la modalità con cui si gestisce il finanziamento stesso. Queste problematiche hanno dato avvio al fiorente dibattito scientifico che ha posto in luce le problematiche da affrontare per una gestione ottimale delle risorse.

Seppure non si debba comunque parlare di una situazione di allarme, il quadro che emerge ancora oggi è tale da rendere necessario un intervento dei decisori pubblici più mirato ed indirizzato a che si concretizzi un costante e finalizzato intervento di supporto finanziario di cui abbia beneficio l'intera società.

Tradotto in termini di policy, occorre individuare la forma ottimale di gestione delle risorse che tenga, cioè, conto della loro avvenuta riduzione nei volumi consentendo al contempo alle parti coinvolte di massimizzare la propria funzione obiettivo: fare ricerca a beneficio della società.

#### *2.4.1 Un bilancio dei finanziamenti alla R&S agricola degli ultimi venti anni*

Fattori economici, politici, di disponibilità delle risorse ecc. hanno da sempre condizionato lo sviluppo e l'organizzazione della ricerca in agricoltura.

Nelle principali potenze dell'Occidente, questo tipo di ricerca ha visto la partecipazione del pubblico e del privato sia per quanto concerne il suo finanziamento che la sua realizzazione, ma con notevoli differenze tra paese e paese.

Gli Stati Uniti rappresentano indubbiamente il punto di riferimento per la letteratura a riguardo, con un sistema pubblico di ricerca agricola che consta di diversi attori (Huffman e Just, 1999a): in estrema sintesi, da un lato vi è lo USDA (*United States Department of Agriculture*), ovvero il Dipartimento di Agricoltura, dall'altro, il SAES o sistema di stazioni agricole sperimentali (*State Agricultural Experiment Station*)<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Istituito con l'*Hatch Act* del 1887.

Gran parte della ricerca del primo è condotta al suo interno dall'ARS (*Agricultural Research Service*) e dall'ERS (*Economic Research Service*) che utilizzano fondi pubblici provenienti dal governo federale e che sono indirizzati verso apposite e predefinite linee di ricerca. Il Dipartimento realizza attività di ricerca secondo una agenda di ricerca nazionale, ma vasta è anche l'attività svolta mediante la creazione di *joint ventures* di ricerca che (come abbiamo visto, §1.3) includono accordi cooperativi finanziati e realizzati congiuntamente con il sistema delle stazioni sperimentali. Quest'ultimo, costituisce la principale istituzione pubblica di ricerca per il paese, per quanto oltre a ricevere fondi federali e statali è ammesso (dal regolamento istitutivo) a ricevere anche fondi privati. L'importanza del sistema è legata al fatto che, poiché decentralizzato e quindi più flessibile, è più vicino alle realtà locali o statali dello stesso USDA (Huffman e Just, 1994; 1999a)<sup>15</sup>.

Nonostante le differenze nei sistemi di ricerca agricola, un elemento comune a tutti i paesi occidentali è tuttavia un notevole declino della spesa, soprattutto pubblica, per ricerca verificatosi a partire dagli anni '80 (Huffman e Just, 1999; Pardey e Beintema, 2002; Spielman e von Grebmer, 2004).

Huffman e Just (1999b) stimano che durante il decennio 1971-1981 il tasso di crescita medio di spesa pubblica in ricerca agricola di Stati Uniti, Canada, Europa a 15 e Svizzera (i paesi occidentali più ricchi) si attesta intorno al 2,9%, essendo pari a circa il 3,2% per i paesi europei e al 2,6% per i paesi del Nord America (Tabella 2.1). Per tutti i paesi nel complesso il tasso di crescita risulta nel periodo positivo, ad eccezione della Germania<sup>16</sup> che mostra un tasso di declino pari allo 0,29%. Nel periodo tra il 1981 ed il 1993, invece, il tasso di crescita medio del complesso dei paesi si abbassa di un punto percentuale, dal 2,9% all'1,9% per i 18 paesi interessati, attestandosi intorno al 2,2% per quelli europei e all'1,6% per i paesi del Nord America. In questo decennio, tre paesi (Belgio, Grecia ed Irlanda) presentano tassi di crescita negativi, mentre il Regno Unito non mostra alcuna crescita e il Canada cresce solo dello 0,26%.

Tab. 2.1 – Tassi di crescita della spesa pubblica (valori %)

	1971-1981	1981-1993
Paesi europei	3,2	2,2
Nord America	2,6	1,6
<b>Media</b>	2,9	1,9

Fonte: Huffman e Just (1999b)

---

<sup>15</sup> Per quanto riguarda l'Europa, sebbene la ricerca di soluzioni scientifiche ai problemi posti dall'agricoltura inizi a manifestarsi già nel 1700 con l'avvento delle prime società agricole, le stazioni sperimentali nascono solo nella metà del 1800 come evoluzione delle prime (Pardey e Beintema, 2002).

<sup>16</sup> Huffman e Just (1999) precisano che la Germania è molto diversa dagli altri paesi analizzati in quanto ha un sistema di ricerca gestito a livello decentrato (come negli Stati Uniti) e non centralizzato come negli altri paesi (europei e non) esaminati. In particolare, il finanziamento alla ricerca agricola è gestito per il 50% circa dal governo nazionale, mentre per il rimanente 50% è gestito dai Laender. Il privato partecipa in maniera poco significativa.



I dati sono confermati anche da altri studi che rendono evidente come la spesa pubblica in ricerca agricola sia cresciuta negli anni '80 ad un tasso medio annuo superiore al 2% nei paesi più ricchi, mentre già negli anni '90 si verifica un declino in media pari allo 0,6% all'anno (Pardey et al., 2006). Mentre la spesa degli Stati Uniti quasi raddoppia nella seconda metà degli anni '90 (2,9% all'anno per il periodo 1995-2000 contro l'1,5% annuo per il periodo 1990-1995), in alcuni paesi europei verso la fine degli anni '90 si verifica una riduzione nella spesa pubblica per ricerca (Pardey e Beintema, 2002; Pardey et al., 2006).

Parallelamente al declino della spesa per ricerca (agricola e non) si verifica un sostanziale cambiamento delle forme di finanziamento seguite nei diversi sistemi di ricerca, americano ed europeo.

Di seguito si offre la chiave di lettura di un filone di letteratura specifico che si avvicina al nostro obiettivo di analizzare il rapporto tra un soggetto pubblico erogatore delle risorse e un soggetto (il ricercatore, inteso in senso lato) che materialmente conduce la ricerca nell'ottica di trovare la forma ottimale di gestione delle risorse scarse.

#### *2.4.2 Una chiave di lettura del declino del finanziamento pubblico*

L'evoluzione dei finanziamenti pubblici alla ricerca può essere esaminata in termini di cambiamenti nel tempo dei volumi finanziari, dei portafogli degli strumenti utilizzati e delle strutture organizzative messe in piedi per allocarli (Potì e Reale, 2007).

Una lettura specifica del finanziamento pubblico è stata sviluppata in termini di *delegation model* o modelli di delega (Braun, 2003): questo approccio interpreta la relazione tra un soggetto pubblico (uno stato, per esempio) e un ricercatore come un rapporto di delega, e prova a caratterizzare le politiche di finanziamento seguite e gli strumenti utilizzati in termini di modelli di delega sottostanti.

Da questa prospettiva, cambiamenti nel contesto delle politiche di ricerca possono tradursi in cambiamenti nei meccanismi di allocazione delle risorse finanziarie e viceversa, cambiamenti nei meccanismi di allocazione possono consentire di testare ipotesi su come siano variati i *framework* della politica di ricerca (ad esempio, verso un sistema più politicizzato anziché uno basato sulla ricerca vera e propria, soprattutto di base). Tuttavia, il fatto che le statistiche ufficiali di R&S (agricola e non) non tengano conto degli strumenti e dei meccanismi di allocazione delle risorse, ha comportato che per lungo tempo sia mancata una visione dei sistemi di finanziamento più compatta, sistematica ed in grado di offrire possibilità di confronti tra paesi (Lepori, 2006).

Secondo i modelli di delega, il policy maker deve affrontare due questioni strettamente connesse, ovvero massimizzare il benessere sociale senza violare l'indipendenza dei ricercatori e delle loro organizzazioni (Braun, 2003).

In questo senso, la relazione tra i due tipi di soggetti va letta come un rapporto principale-agente (Laffont e Martimort, 2002; Salanié, 1997) di mutuo interesse, in cui al principale (il policy maker o decisore pubblico) è demandata la funzione di delegare ad altri lo svolgimento dell'attività di ricerca per la quale conferisce fondi, mentre all'agente (il ricercatore) spetta la realizzazione pratica delle attività. A causa della differente natura dei loro compiti, il principale è chiamato ad affrontare diversi problemi: come scegliere con sicurezza i migliori tra i ricercatori cui demandare i compiti di ricerca (selezione), come assicurare che i ricercatori realizzino quanto richiesto (problemi di responsabilità), e come evitare che i ricercatori cerchino di perseguire i propri obiettivi anziché rispettare i compiti loro delegati (comportamento sleale). Tutto ciò non è che frutto della forte asimmetria informativa che esiste tra i soggetti e che rende costoso il controllo sulla affidabilità dell'agente.

Le possibili forme con cui può manifestarsi la delega riflettono i cambiamenti che sono stati registrati nel meccanismo di allocazione delle risorse dal principale all'agente, e indicano una sorta di trade-off tra il costo che il primo sostiene per ottenere sufficienti informazioni che lo guidino verso la selezione corretta degli agenti e il rischio di una selezione avversa e di comportamento sleale di questi ultimi. Braun (2003) individua cinque tipi di delega che si sono avvicinati nel tempo (sintetizzati nella Tabella 2.2):

- *blind delegation* (delega senza condizioni): il pubblico (ad esempio uno stato) alloca risorse finanziarie per la ricerca senza porre condizioni al ricercatore, ovvero lasciando a quest'ultimo la decisione di come gestire e condurre l'attività di ricerca. Importante è, in quest'ottica, la fiducia tra i soggetti, specialmente nella capacità ed abilità degli agenti. Questo meccanismo comporta da un lato, il trasferimento di tutti i diritti di proprietà (di decidere, agire, controllare) dal pubblico al sistema di ricerca; dall'altro, l'assenza di qualsiasi forma di controllo degli output di ricerca e delle procedure seguite da parte del pubblico. Poiché secondo questo meccanismo la ricerca è vista riflettere i bisogni della società, un intervento pubblico è visto come una inutile intromissione. Questa modalità sembra aver preso piede dal secondo dopoguerra fino al corso degli anni '80 (Potì e Reale, 2007);
- *delegation by incentives* (meccanismo di incentivo): il meccanismo comincia ad affiancare il precedente a partire dagli anni '60, lasciando possibilità di scelta al ricercatore circa quale forma di finanziamento seguire. Rappresenta la forma "primordiale" del rapporto principale-agente: la ricerca è condotta su specifiche tematiche predefinite ed individuate da una commissione di esperti (questo rappresenta un costo per il principale), ed il livello di finanziamento di queste diventa non solo segnale della loro priorità, ma anche un incentivo a lavorarvi. Il pubblico ha il potere di controllare come si procede nell'implementazione del programma di ricerca, ma lascia

l'agente libero di decidere come eseguire la ricerca a livello operativo. Poiché ciò può dare adito a problemi di comportamento sleale o *moral hazard* da parte dell'agente (l'esigenza di rispettare il proprio percorso di carriera non è sempre in linea con le decisioni imposte dal policy maker), è necessario che il principale introduca anche pratiche di controllo e misurazione dell'output, non prive ovviamente di costi a suo carico;

- *austerity delegation* (austerità): fa riferimento al periodo in cui emergono le prime politiche volte a ridurre il budget da destinare alla ricerca non vincolata a precise richieste. In particolare, si incentivano i ricercatori a rivolgersi a fondi piuttosto vincolati ed a programmi ben definiti: la libertà di scelta dei ricercatori si riduce. Il fatto di lanciare dei segnali di prezzo (finanziamenti vincolati a programmi) all'indomani della riduzione dei fondi per la ricerca conduce però a due conseguenze: da un lato, i ricercatori sono portati a rivolgersi verso aree che calamitano più fondi a discapito di altre ("*gold rush*", o "corsa verso l'oro", Braun, 2003) e verso tematiche che compiaccono più i decisori pubblici a discapito della ricerca di base (motivazioni politiche); dall'altro, diventano *leader* nel sistema di ricerca che così si stabilisce solo i ricercatori maggiormente in grado di reperire i fondi. Pertanto, questo meccanismo diventa un mezzo utilizzato strategicamente dai decisori pubblici per ri-orientare le attività di ricerca. Poiché un simile regime di austerità non modifica la struttura, le norme e le dinamiche del sistema di ricerca, gli agenti devono continuare la loro carriera scientifica senza avere le stesse possibilità di prima; così facendo, i costi per loro crescono a discapito del rendimento. Le tensioni nelle relazioni di finanziamento aumentano, così il rischio di comportamento sleale;

- *contract delegation* (il contratto): emerge a partire dagli anni '90 la necessità di un vero rapporto contrattuale tra il principale e l'agente, ovvero di decidere congiuntamente cosa si richiede al ricercatore in cambio dei finanziamenti pubblici. La novità è che il pubblico definisce un contratto con l'intera organizzazione di ricerca cui cede i diritti di proprietà (anziché concederli ai singoli componenti, gli agenti), poi è all'interno di questa che si sceglie liberamente come dirigere i singoli ricercatori. Questa procedura introduce la possibilità di effettuare una vera valutazione *ex post* della ricerca, nonché di gestire in modo strategico le priorità di ricerca;

- *network delegation* (sistemi di rete): la creazione della rete deriva dalla partecipazione volontaria di diversi attori (non solo ricercatori, ma anche imprese e privati che cooperano) in progetti di ricerca che comportano un profitto condiviso tra tutti i soggetti coinvolti. Si tratta chiaramente di reti temporanee, che possono cioè essere create, utilizzate e sfruttate nelle loro potenzialità per poi essere sciolte. Non vi sono gerarchie al loro interno, piuttosto si realizza una perfetta diffusione della conoscenza, un'apertura e

un'integrazione del sistema dell'informazione di cui beneficiano più attori. È il network a decidere in merito alle attività ed alle priorità della ricerca, mentre il pubblico (ad esempio lo stato) controlla sull'operato della rete nel suo complesso. Il network, comunque, mantiene la differenziazione funzionale tra le parti, ma permette al contempo la cooperazione volontaria. Questo riduce il costo (in termini di tempo e monitoraggio) per il ricercatore di partecipare ai network, e la delegazione alla rete è quindi un modo per ridurre anche l'attitudine al comportamento sleale (*moral hazard*) ed accrescere invece la risposta della ricerca ai bisogni della società. Il ruolo del pubblico si limita alla gestione dell'interdipendenza delle parti, tuttavia la cooperazione all'interno della rete garantisce che il comportamento dei ricercatori rispetti il benessere sociale.

Tab. 2.2 – Riassunto delle forme di delega per obiettivo di analisi

<b>Modello di delega</b>	<b>Responsabilità del ricercatore</b>	<b>Comportamento sleale</b>	<b>Costo di monitoraggio/misura di performance</b>	<b>Costo del decisore pubblico</b>
Delega senza condizioni	Bassa	Basso	Basso/pubblicazioni scientifiche	Basso
Delega con incentivo	Crescente	Alto	Crescente/soluzioni pratiche (reports...)	Crescente
Austerità	Crescente	Molto alto	Crescente/uso efficiente di risorse e soluzioni pratiche	Crescente
Contratto	Alta	Decrescente	Alto/valutazione output	Alto
Networks	Alta	Basso	Decrescente/qualità reti	Basso

Fonte: rielaborazione tratta da Braun (2003)

Benché separate anche a livello temporale, queste diverse forme di delega (e di finanziamento sottostante) possono coesistere, generando però difficoltà nella gestione di soggetti e reti con obiettivi differenti.

In linea con l'obiettivo del presente lavoro, ovvero l'analisi del rapporto tra un soggetto pubblico che destina i suoi fondi alla ricerca ed un soggetto che materialmente esegue le attività come un contratto ottimo di ricerca, si focalizza l'attenzione sulla sola forma di delega contrattuale.

### 2.4.3 Verso il contratto ottimo di ricerca

Di fronte al problema del restringimento reale delle risorse per la ricerca pubblica agricola, la letteratura economica si è concentrata sulla tematica del modo migliore di usare queste risorse scarse, ovvero del disegno ottimo dei sistemi di ricerca: non più *quante* risorse destinarvi, bensì *come* allocarle per ottenerne il massimo beneficio (Huffman e Just, 1994, 1999a, 2000).

Quale, quindi, la forma migliore di allocazione delle risorse pubbliche in ricerca (agricola e non) e quale la gestione ottimale delle stesse?

Come suggerito dai modelli di delega, per larghe approssimazioni si può affermare che la ricerca pubblica prevede sempre due soggetti coinvolti, i cui interessi per altro tendono a divergere: da una parte, il soggetto erogatore che vuole ricavare un incremento di benessere collettivo e per questo decide di destinare alla ricerca le risorse di cui dispone; dall'altra, colui che conduce realmente la ricerca e che in generale intende massimizzare i propri percorsi di carriera in termini di conoscenza, retribuzione, prestigio, ecc. (Materia, 2008). Le implicazioni e le problematiche per le scelte di gestione ed erogazione dei finanziamenti derivano, dunque, dalla presenza dei due caratteri tipici della ricerca: l'asimmetria informativa dal lato dell'ente erogatore che non dispone di informazioni sull'impegno del ricercatore, e l'elevata rischiosità della ricerca che presenta risultati volatili ed incerti.

Nel trattare i principali cambiamenti avvenuti nel tempo negli Stati Uniti in tema di finanziamento pubblico alla ricerca agricola, Huffman e Just (2000) individuano tre principali forme di gestione della ricerca e ne esaminano le peculiarità, i vantaggi e gli svantaggi, nonché le relative implicazioni circa le attività che deve svolgere il finanziatore<sup>17</sup>. La chiave di lettura che i due autori utilizzano è proprio la teoria principale-agente che vede la presenza di due soggetti i cui interessi divergono, ma le cui interazioni definiscono il contratto finale, cioè la maniera con cui gestiscono il rapporto.

I due autori analizzano come dovrebbero essere strutturati gli incentivi alla ricerca affinché i ricercatori siano motivati ad impegnarsi ed a produrre ricerca in modo efficiente. In tal modo, studiano come la ricerca stessa dovrebbe essere gestita, se a livello centralizzato o, all'opposto, a livello decentrato, e in particolare se l'organizzazione della stessa in termini di conferimento dei fondi debba seguire uno schema competitivo o piuttosto uno istituzionale.

Tre sono in particolare le modalità di finanziamento analizzate dagli autori. Gli attributi e gli incentivi di questi diversi meccanismi differiscono nel modo in cui influenzano l'impegno del ricercatore, la qualità della sua ricerca, l'efficienza dell'allocazione delle risorse tra tutti i programmi di ricerca.

---

<sup>17</sup> Per la sua particolarità e per il fatto che risulta il primo (ed unico) modello del suo genere, verrà trattato diffusamente nel capitolo 3 in cui si proporrà una versione adattata sulla base della realtà che si intende con essa rappresentare.

#### 2.4.3.1 Le possibili forme di finanziamento

Seguendo la terminologia inglese originale, Huffman e Just distinguono tra: *peer reviewed competitive grant programs* (programmi competitivi di ricerca con selezione da parte di esterni), *incentive contracts with outsiders* (contratti con previsione di incentivi), ed infine *program, block grants or formula funding* (finanziamenti istituzionali, ovvero definiti con provvedimenti legislativi) (Tabella 1.3).

La prima tipologia proposta consiste in programmi di finanziamento alla ricerca in cui i ricercatori competono tra loro (*competitive programs*) al fine del conferimento dei fondi che il soggetto erogatore mette a disposizione attraverso bandi ai quali i primi rispondono con delle proposte di progetto che andranno selezionate da un gruppo di ricercatori esperti esterni (*external peer reviewed*) e, se meritevoli, finanziate.

Questa modalità di finanziamento presenta dei pro e dei contro: da un lato, oltre a consentire una scelta trasparente ed oculata dei progetti più validi da finanziare, essendo realizzata da esperti esterni, permette di acquisire informazioni sulle potenzialità dei relativi beneficiari che competono (riducendo in tal modo il divario informativo esistente tra chi eroga le risorse e chi le riceve); dall'altro però, comporta per il ricercatore un notevole dispendio di risorse in termini di tempo, motivazione, abilità, impegno, conoscenze ecc. che potrebbero essere destinate ad altre ricerche (Huffman e Just, 2000; Huffman ed Evenson, 2006; Huffman et al., 2006).

Difatti, il ricercatore che decide di partecipare alla competizione non è certo di vincerla con il progetto che presenta, ed anzi, di fronte all'incertezza relativa al reperimento dei fondi ed al risultato della ricerca stessa potrebbe decidere di non partecipare affatto: nell'eventualità che ciò si verifichi si parla di auto-selezione avversa (Laffont e Martimort, 2002; Akerlof, 1970), ovvero il ricercatore per quanto abile e capace non ritiene conveniente prendere parte alla competizione, privandosi così della possibilità di ottenere quei fondi. In aggiunta, con un meccanismo del genere si accentua il rischio che una volta ricevuti i finanziamenti il ricercatore minimizzi il suo impegno, e non rispetti quindi quanto promesso nel progetto (comportamento sleale o *moral hazard*). Del resto, il ricercatore è interessato al proprio percorso di carriera, ed "incamerati" i fondi necessari potrebbe essere portato a dare meno seguito a quanto preventivato.

La seconda forma di finanziamento proposta è relativa al contratto con esterni basato su incentivi: l'ente che eroga le risorse propone dei contratti di ricerca su specifiche tematiche prestabilite a ricercatori esterni in qualche modo individuati; la copertura finanziaria è data *ex ante* e può essere totale o parziale. A questa si aggiunge il pagamento per il ricercatore di un incentivo finale che si basa sulla qualità e quantità del risultato realizzato.

Rispetto alla modalità precedente, la selezione è quindi molto meno formale e complessa, dal momento che i ricercatori sono scelti o perché si auto-selezionano

in quanto capaci di ottenere risultati sufficienti a meritare quell'incentivo, o perché l'ente erogatore conosce il loro passato di ricerca, la loro competenza ed affidabilità. Il difetto principale di un siffatto sistema è il meccanismo di incentivo: occorre che sia definito correttamente a priori, in modo che sia commisurato al risultato prospettato. Tuttavia, proprio quest'ultimo è spesso difficile da misurare, la stessa valutazione richiede tempo e risorse all'ente erogatore, e non c'è garanzia che l'incentivo sia effettivamente legato all'output della ricerca in termini, ad esempio, di reale beneficio sociale.

La terza forma di finanziamento pubblico della ricerca analizzata in un certo senso sembra sopperire alle carenze mostrate dal contratto di incentivo, dal momento che non si basa sull'incentivo, piuttosto si presenta nella forma di finanziamenti concessi a livello istituzionale a singoli ricercatori o gruppi di questi a copertura dei costi dell'attività di ricerca (*formula funding, block grants*)<sup>18</sup>.

La selezione dei ricercatori si basa su criteri generici come la rilevanza della tematica trattata, l'innovatività e la storia del rapporto di collaborazione con l'ente finanziatore. Pertanto, non risulta necessario un incentivo: poiché un simile rapporto si reitera anche nel medio-lungo termine, l'ente erogatore può di volta in volta osservare i risultati di ricerca ottenuti e dunque tenere sotto controllo l'operato del ricercatore. Unico neo del meccanismo in questione è che tende a stabilizzare i rapporti con ricercatori o gruppi di ricerca che hanno mostrato le migliori performance, rendendo difficile l'ingresso dei giovani in veri e propri "cartelli" di ricercatori che si vengono a generare nel tempo.

Possiamo schematicamente riportare le caratteristiche di ognuna delle forme analizzate come di seguito nella Tabella 2.3:

Tab. 2.3 – Potenzialità e limiti delle forme di finanziamento pubblico alla ricerca

<b>Forme di finanziamento</b>	<b>Potenzialità</b>	<b>Limiti</b>
<i>Programmi competitivi di ricerca con valutazione di esperti</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ selezione oggettiva e trasparente</li> <li>➤ riduzione asimmetria informativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ rischio di sovrainvestimento di risorse</li> <li>➤ possibile autoselezione avversa</li> <li>➤ rischio di <i>moral hazard</i></li> </ul>
<i>Contratti incentivanti</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ presenza di incentivi</li> <li>➤ selezione più fluida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ difficoltà di definire incentivi commisurati all'output</li> </ul>
<i>Finanziamento istituzionale</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ rapporti di ricerca reiterati nel tempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stabilizzazione dei rapporti di ricerca</li> <li>➤ rischio cartelli e chiusura del sistema</li> <li>➤ poche risorse destinate a scrittura e valutazione delle proposte, poco rigore</li> </ul>

#### 2.4.3.2 Il dettaglio: il finanziamento pubblico competitivo in Europa ed in Italia

Delle tre forme proposte soffermiamo in questa sede l'attenzione solo su quella competitiva. Il motivo di tale scelta risiede nel fatto che secondo le principali linee di tendenza in termini di modalità di concessione di finanziamenti pubblici alla ricerca, a livello europeo si è verificata negli ultimi decenni una prevalenza della procedura concorsuale di contribuzione.

L'Unione Europea supporta le attività di ricerca ed innovazione attraverso degli specifici programmi, tra i quali il Programma Quadro per la ricerca (PQ), il Programma per la competitività e l'innovazione (CIP) ed i Fondi Strutturali.

La stessa Commissione Europea (CE) nel Marzo 2008 ha sviluppato una guida a sostegno dei ricercatori nella selezione del programma di finanziamento più vicino alle proprie attività, consentendo anche di combinare fondi provenienti dalle differenti fonti citate<sup>19</sup>. In tal modo, si garantisce il supporto a diverse fasi dello sviluppo di una tecnologia nel tempo, iniziando dalla ricerca di base fino ad arrivare alla ricerca applicata, e infine, all'introduzione sul mercato.

In particolare, il VII PQ, con un budget per il periodo 2007-2013 pari a circa 50 miliardi di euro, rappresenta sicuramente lo strumento principale di finanziamento alle attività di ricerca e sviluppo, e comprende parecchi programmi specifici come "Cooperazione", "Idee", "Persone", "Capacità" e "Ricerca nucleare" che racchiudono in loro le priorità del programma. Il primo citato è sicuramente il cuore del VII PQ dal momento che mira ad incentivare la ricerca in collaborazione in Europa e in altri paesi partner articolandosi in una serie di aree tematiche: salute, prodotti alimentari, agricoltura pesca e biotecnologie, tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nanoscienze e nanotecnologie per citarne alcune.

La partecipazione al programma è aperta ad un ventaglio di organizzazioni e a singoli individui. Università, centri di ricerca, multinazionali, piccole e medie imprese, enti pubblici e singoli individui di qualunque parte del mondo possono prendervi parte e a seconda del tipo di iniziativa di ricerca si applicano delle specifiche norme di partecipazione. In linea di massima, il meccanismo per accedere ai fondi messi a disposizione dal PQ comporta la presentazione di una proposta (individuale o congiunta) alla CE entro i termini fissati nell'invito relativo.

La stessa CE assicura un'equa valutazione delle proposte avvalendosi dell'aiuto di esperti indipendenti che esprimono un parere sulla ammissibilità o meno della proposta e che quindi, sulla base della loro esperienza, garantiscono la selezione dei progetti di maggiore qualità. Raggiunto un parere positivo, iniziano i

---

<sup>18</sup> Questa forma di finanziamento è la prima rilevata nella storia della ricerca in agricoltura degli Stati Uniti. Introdotta con l'Hatch Act del 1887, si presenta come concessione di finanziamenti legata a parametri stabiliti a livello istituzionale e commisurati alla popolazione rurale e agricola presente nei singoli stati riceventi (da qui, "formula").

<sup>19</sup> Si tratta della "Practical guide to EU funding for research, development & innovation" che si può scaricare dal portale Cordis.



negoziati per il contratto, ovvero gli accordi che porteranno alla stipula di una convenzione di sovvenzione (*grant agreement*), che entrerà in vigore all'atto della sottoscrizione da parte della CE e del coordinatore del progetto.

In linea con le principali tendenze in atto, anche il sistema di ricerca pubblico, agricolo e non, italiano presenta programmi di finanziamento alla ricerca che seguono modalità competitiva nella distribuzione dei fondi a disposizione.

Particolarmente complessa e difficile da ricondurre ad un organico quadro di sistema, la ricerca pubblica agricola in Italia si presenta frammentata tra diversi attori: i Ministeri, le Regioni e le Province Autonome. Tra i primi, sono soprattutto il MIUR (Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca) ed il MIPAAF (Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali) a costituire i principali ambiti di riferimento in tema di ricerca agricola (Vieri et al., 2006).

In particolare, seguendo l'evoluzione della normativa nazionale per il finanziamento di "Ricerche di Rilevante Interesse Nazionale", il MIUR ha avviato un meccanismo di assegnazione di fondi che si basa proprio su specifici punti qualificanti: il co-finanziamento, il lavoro di ricerca di gruppo, il principio della valutazione dei progetti di ricerca. Si tratta dei Programmi di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN) che prevedono proposte di ricerca libere ed autonome, senza obblighi di riferimenti a tematiche predefinite a livello centrale.

I PRIN privilegiano le proposte che integrano varie competenze nonché apporti che provengano da Università diverse. Per la ricerca più applicata, molta attenzione è data alle proposte che evidenziano una particolare considerazione verso gli utilizzatori finali.

La modalità, pertanto, con cui si finanzia la ricerca segue grossomodo la procedura analizzata nel caso dei PQ della UE: alla presentazione delle proposte, segue una selezione delle più meritevoli sulla base di criteri prestabiliti, di conseguenza la copertura finanziaria per le proposte migliori.

Oltre ai Ministeri, il sistema di ricerca italiano si avvale come accennato precedentemente del supporto delle Regioni. Con la modifica del Titolo V della Costituzione sono state loro concesse un'autonomia decisionale ed una potestà legislativa in materia di ricerca scientifica e tecnologica e di sostegno all'innovazione senza precedenti.

Nello specifico del settore agricolo, le Regioni hanno avuto nell'ultimo decennio una fiorente attività legislativa che ha portato alla definizione di importanti passi avanti verso il finanziamento pubblico alla ricerca proveniente anche da queste istituzioni: i fondi a disposizione sono indirizzati verso le attività di maggior peso ed interesse in termini di impatto sociale e territoriale.

Anche in questo caso, la procedura seguita per il conferimento dei fondi è prettamente concorsuale, mentre l'affidamento diretto dei fondi risulta molto meno presente (Vagnozzi et al., 2006). In sostanza, i progetti meritevoli di finanziamento sono selezionati tra quelli proposti sulla base di criteri di scelta che spaziano

dalla qualità della proposta alla affidabilità del proponente, dalla trasferibilità ed applicabilità dei risultati al coinvolgimento del sistema e dell'utilizzatore finale, dall'adeguatezza delle competenze alla coerenza con le priorità definite dalle amministrazioni per la programmazione regionale e provinciale.

Unico neo del sistema di ricerca attuato dalle Regioni è la totale assenza di un sistema di monitoraggio *ex post* che verifichi non solo l'effettiva realizzazione dell'output secondo quanto pattuito da contratto, ma anche il comportamento della controparte.

## **2.5 Considerazioni conclusive**

Il presente capitolo ha permesso di identificare il diversificato ruolo che il pubblico può assumere nelle attività di ricerca e sperimentazione, in particolare in quelle agricole.

I motivi tradizionalmente addotti per spiegarne in termini assoluti la (necessaria) presenza sono ricondotti ad i fallimenti del mercato, ovvero principalmente al fatto che il privato, da solo, non riesce a usufruire completamente dei benefici che la ricerca in sé comporta una volta realizzata, dunque rischia di essere poco incentivato ad intraprenderla. Ancora oggi, a maggior ragione, risulta evidente come l'intervento del pubblico sia necessario a fronte soprattutto delle sfide poste all'agricoltura, tra le quali sicuramente il sostentamento alimentare ed il soddisfacimento dei bisogni della società.

Le modalità con cui il pubblico può manifestarsi sono molteplici; tuttavia quella più rilevante sia perché più attuale ed applicata, sia perché interessante ai fini dell'analisi che si intende effettuare con questo lavoro, è quella del finanziamento competitivo che viene cioè concesso previa valutazione dei progetti di ricerca per parere di esperti e selezione dei migliori tra gli stessi. Il paradigma che si utilizza per analizzarlo è quello tipico dei modelli principale agente, che consentono una rappresentazione dei rapporti di ricerca consona con quanto emerso anche nella letteratura di riferimento in tema di finanziamento pubblico. Il presente capitolo è pertanto avvio per il proseguo dell'analisi posto che focalizza l'attenzione sulle modalità con cui si esplica il rapporto tra il soggetto pubblico che eroga le risorse e il soggetto che materialmente trasforma le sue capacità in avanzamenti di conoscenza. La disamina del meccanismo di finanziamento pubblico rientra nel merito dei caratteri tipici della ricerca: asimmetria informativa e rischiosità sono le costanti di cui tener conto in un contesto di riduzione delle risorse disponibili per l'attività di R&S.



## 3 L'approccio principale-agente: una proposta di modello

### 3.1 Introduzione

Negli ultimi due decenni, l'analisi economica della ricerca si è concentrata sulla tematica del disegno ottimo dei sistemi di ricerca. L'obiettivo è quello di definire una modalità di gestione dei finanziamenti pubblici che consenta di ottenere il massimo beneficio dalle risorse che vengono rese disponibili.

La tematica del contratto ottimo di ricerca è nella letteratura economica oggetto di pochi ma rilevanti contributi che, pur riconducendosi ad uno sparuto numero di autori, sono forieri di importanti indicazioni di policy. Huffman e Just (2000) costituiscono uno dei primissimi tentativi di ricondurre il contesto dei cambiamenti nei sistemi di ricerca avvenuti a partire dagli anni '90 sulla scena mondiale ad uno schema tipico dei modelli principale-agente (Salaniè, 1997; Laffont e Martimort, 2002), ed è punto di partenza per la trattazione che seguirà. Per larghe approssimazioni, ricordando gli autori, si può affermare che la ricerca pubblica (agricola e non) si può sempre ricondurre a due tipi di soggetti: un ente (pubblico) erogatore delle risorse finanziarie necessarie per realizzare le attività (il principale) ed uno o più soggetti (ricercatori o agenti) che materialmente le conducono e le eseguono. La ricerca della forma migliore di gestione delle risorse pubbliche conduce alla definizione di un contratto ottimo di ricerca che sia incentivo-compatibile ("*incentive compatible*"), ovvero nell'interesse di entrambe le parti rispettarlo. La forma di finanziamento che prevede un incentivo sulla scorta dei risultati ottenuti dai progetti di ricerca sembra per Huffman e Just la modalità ottimale di gestione, sebbene non sia priva di problematiche.

Obiettivo del presente capitolo è analizzare il modello dei due autori per proporre uno sviluppo che analizzi il processo di definizione del contratto ottimo tra i due tipi di soggetti quando operano piuttosto in un contesto di ricerca competitiva.

Il capitolo è strutturato come segue: a questo primo paragrafo introduttivo segue il paragrafo § 3.2 che presenta il modello principale-agente di Huffman e Just (2000) di riferimento per la formulazione del modello proposto in questo lavoro.

La terza sezione (§ 3.3) presenta proprio il modello proposto nonché le differenze rispetto al precedente. Tra queste, soprattutto la suddivisione in due stadi: nel primo si formalizza la selezione dei ricercatori cui concedere i fondi (assente in Huffman e Just posto che la forma di finanziamento da loro analizzata non la prevede); nel secondo, invece, la realizzazione del contratto ottimo. Il modello proposto trova applicazione nel settore agricolo, sebbene le modalità con cui si esplica e le conclusioni cui giunge possano essere estese senza limitazioni a qualsiasi campo in cui il pubblico figurì come ente erogatore di risorse destinate alla ricerca.

La quarta sezione (§ 3.4) trae le conclusioni del capitolo e costituisce il passaggio al capitolo successivo che intende valutare empiricamente quanto qui presentato a livello teorico.

### **3.2 Il modello di riferimento: Huffman e Just (2000)**

La situazione idealizzata dagli autori è quella di un rapporto di ricerca che si instaura tra un soggetto pubblico (chiamato “amministratore della ricerca”) che dispone di risorse finanziarie destinate alla ricerca, ed una platea di ricercatori che conducono materialmente le attività per le quali ricevono i fondi. Il primo funge da “principale”, i secondi da “agenti”: le ipotesi di base del modello riguardano non solo questi soggetti, ma anche l’attività di ricerca in sé.

Huffman e Just sostengono, infatti, che l’attività di ricerca debba essere rappresentata come un processo produttivo che si caratterizza per attributi piuttosto insoliti rispetto ai classici processi di produzione e marketing di beni industriali. Per prima cosa, il *payoff* (o risultato) di ricerca è costituito dal “migliore” degli output dei ricercatori, piuttosto che dal loro prodotto complessivo (Levitt, 1995). Inoltre, è un processo soggetto ad incertezza *ex ante* (Holmstrom, 1989): non solo non se ne può conoscere l’esito a priori, ma non è neppure possibile inferire sul risultato finale a partire dai risultati passati. Spesso, è anzi possibile che certi risultati arrivino inattesi (è il caso di molte delle più importanti scoperte scientifiche), o ancora, che non si riesca a produrre quanto prospettato. Di conseguenza, il *payoff* o valore di un progetto di ricerca non è noto al suo inizio, né è possibile contrattare circa la sua qualità o il suo risultato.

In aggiunta, il rapporto tra i due soggetti è caratterizzato da una forte asimmetria informativa: benché l’amministratore della ricerca possa essere a conoscenza della eterogeneità dei ricercatori, ovvero delle loro differenze quanto ad impegno e capacità, tuttavia non è in grado di conoscerne l’impegno profuso nello svolgimento delle attività di ricerca. Un controllo da parte del principale circa l’operato del ricercatore è impossibile, così come è impossibile per lui osservare il risultato

della ricerca prima che sia conclusa. È inevitabile che ne derivi un rischio di azzardo morale dal momento che, una volta stabilito il contratto, l'amministratore della ricerca non può verificare se il ricercatore rispetti o meno le condizioni imposte. L'amministratore della ricerca, peraltro, è meno avverso al rischio del ricercatore, poiché gestisce un portfolio ben più ampio di progetti; in presenza di diverse attitudini al rischio da parte dei due soggetti si generano inevitabilmente delle inefficienze, ed è soprattutto il ricercatore a sostenere il maggior rischio di ricerca.

L'obiettivo del modello è definire in maniera ottimale gli incentivi per la ricerca: i modelli principale-agente sono lo strumento più adatto per identificarli; prevedendo la massimizzazione congiunta delle funzioni obiettivo dei soggetti interessati, fanno sì che il contratto ottimo sia incentivo-compatibile nel senso che è nell'interesse delle parti rispettarlo.

### *3.2.1 Le ipotesi di base*

Come precedentemente accennato, si ipotizza che il principale osservi il risultato della ricerca solo al termine delle attività. Retribuisce i ricercatori per l'attività di ricerca con un salario fisso a cui si aggiunge un incentivo legato alla performance realizzata, ovvero al prodotto ottenuto. È inoltre neutrale al rischio e si pone l'obiettivo di massimizzare il *payoff* atteso di ricerca al netto della retribuzione spettante agli agenti. Infine, è a conoscenza della eterogeneità degli agenti quanto ad abilità ed altri attributi posseduti.

Il ricercatore ottiene utilità dal compenso che riceve, disutilità dall'impegno (indicato con  $e_i$ ). È avverso al rischio e possiede una utilità di riserva che riflette l'uso alternativo delle sue capacità in altre attività (ad esempio, insegnare o svolgere altre attività di ricerca, oppure contrattare con altri amministratori). Nello specifico, ogni  $i$ -esimo ricercatore sostiene un costo quadratico nell'impegno definito come:  $c_i(e_i) = 0.5k_i e_i^2$ . Inoltre, sceglie l'impegno che massimizza l'utilità individuale attesa (una funzione CARA, con coefficiente assoluto di avversione al rischio costante  $\phi_i$ ) soggetta al vincolo di ottenere almeno la sua utilità di riserva. Ogni ricercatore lavora da solo ad un singolo progetto che produce esattamente una unità indivisibile di output, ma la qualità della ricerca è variabile e dipende dall'impegno profuso, unico input variabile nella funzione di produzione della ricerca.

La novità principale del modello è assumere che sebbene le abilità alla ricerca e le altre caratteristiche tipiche degli agenti siano differenti tra questi, il principale ne è tuttavia al corrente, tanto da poter usare questa informazione nel definire la retribuzione loro spettante. A causa della natura fortemente incerta della ricerca, la sua funzione di produzione è stocastica, figurando una componente random specifica del ricercatore ( $\varepsilon_i$ ) ed una, comune, istituzionale ( $\delta$ ): la prima riflette fattori

che sono altro dalla abilità e dall'impegno, e quindi ispirazione e fortuna; la seconda riflette shock improvvisi quali problemi burocratici o scientifici, o anche avanzamenti inattesi nello stock di conoscenza pubblica disponibile. Il ricercatore osserva gli shock combinati ma non è in grado di distinguere le due componenti.

Di conseguenza, la funzione di produzione della ricerca risulta così definita:

$$y_i = \alpha_i e_i + \varepsilon_i + \delta \quad (3.1)$$

dove  $y_i$  rappresenta la qualità della ricerca prodotta dal ricercatore (misura dell'output prodotto),  $e_i$  l'impegno ed  $a_i$  il prodotto marginale atteso dell'impegno del ricercatore: differenze in questo parametro tra gli agenti riflettono non solo le diverse abilità alla ricerca, ma anche gli aspetti organizzativi nel campo della ricerca e lo stock disponibile di conoscenza pubblica rilevante. Gli elementi stocastici presenti hanno media zero ( $E(\varepsilon_i) = 0$  e  $E(\delta) = 0$ ) e varianza costante ( $\sigma_{\varepsilon_i}^2$  e  $\sigma_{\delta}^2$ ), e per semplicità si ipotizzano non correlati tra loro ( $Cov(\varepsilon_i, \delta) = 0$ ).

L'unica fonte di asimmetria tra le parti è rappresentata dall'impegno profuso dai ricercatori nello svolgimento della loro attività: non osservabile dal principale, è invece noto a ciascun agente.

In questo quadro, come definire la retribuzione ottimale per gli agenti che svolgono le attività di ricerca? Ed in che modo questa dipende dalle caratteristiche tipiche dei ricercatori, dei progetti e dal contesto della ricerca?

Huffman e Just fanno proprio uno dei risultati del modello principale-agente sviluppato da Holmstrom e Milgrom (1987): quando la contrattazione tra le parti è ripetuta più volte e l'agente ha discrezionalità nelle azioni che svolge, compresa la scelta del livello e del *timing* per l'impegno, la schema di retribuzione ottima diventa lineare nel *payoff* di ricerca che il principale osserva. Ciò implica uno schema di pagamento che consta di due parti: un salario garantito,  $\alpha_i$ , che non dipende dal risultato della ricerca, e un pagamento di incentivo,  $\beta_i$ , che è invece commisurato al risultato prodotto ( $y_i$ ):

$$w_i = \alpha_i + \beta_i y_i \quad (3.2)$$

Per sostituzione della (3.1) nella (3.2) si ottiene la formula che dimostra la linearità dello schema di pagamento nell'impegno del ricercatore:

$$w_i(e_i) = \alpha_i + \beta_i a_i e_i + \beta_i \varepsilon_i + \beta_i \delta \quad (3.3)$$

La (3.3) dimostra come l'incertezza *ex ante* nell'esito della ricerca si traduca in incertezza *ex ante* circa la retribuzione che il ricercatore ottiene. Il salario atteso

da quest'ultimo è condizionato al suo impegno<sup>20</sup>, e sotto l'ipotesi di funzione di utilità con coefficiente di avversione al rischio costante,  $\phi_i$ , ogni ricercatore presenta una utilità attesa del tipo:

$$E[U_i(e_i)] = \alpha_i + \beta_i a_i e_i - 0.5 k_i e_i^2 - 0.5 \phi_i \beta_i^2 \omega_i^2 \quad (3.4)$$

con l'ultimo termine dell'espressione a rappresentare l'avversione al rischio del ricercatore.

Di conseguenza, la funzione obiettivo del principale, ovvero il *payoff* di ricerca al netto della retribuzione da concedere, diventa (effettuando le sostituzioni necessarie):

$$\Pi_i = y_i(e_i) - w_i(e_i) = (1 - \beta_i) a_i e_i + (1 - \beta_i)(\varepsilon_i + \delta) - \alpha_i \quad (3.5)$$

da cui deriva che, in valore atteso, il *payoff* netto del principale (ricordiamo, neutrale al rischio) dipende positivamente dall'impegno e dall'abilità dell'agente, ma negativamente dal salario garantito che gli viene concesso:

$$E(\Pi_i) = (1 - \beta_i) a_i e_i - \alpha_i \quad (3.6)$$

Poiché l'amministratore è intenzionato a massimizzare il suo *payoff* (3.6), il problema che deve affrontare diviene quello di scegliere valori di  $\alpha_i$  e  $\beta_i$  che massimizzino il suo rendimento atteso (3.7) sotto il vincolo che il ricercatore scelga di adottare l'impegno che massimizza la sua utilità attesa e che ottenga almeno la sua utilità di riserva:

$$\max_{\alpha_i, \beta_i} \{(1 - \beta_i) a_i e_i^* - \alpha_i\} \quad (3.7)$$

sotto i vincoli:

$$e_i^* = \arg \max_{e_{ii}} \{\alpha_i + \beta_i a_i e_i - 0.5 k_i e_i^2 - 0.5 \phi_i \beta_i^2 \omega_i^2\} \quad (3.8)$$

$$\alpha_i + \beta_i a_i e_i^* - 0.5 k_i (e_i^*)^2 - 0.5 \phi_i \beta_i^2 \omega_i^2 \geq \mu_i \quad (3.9)$$

Il problema di massimizzazione affrontato dall'amministratore in questi termini assicura che il ricercatore scelga un livello di impegno non solo per lui conveniente rispetto allo schema di retribuzione (rispetto del vincolo di incentivo-compatibilità), ma anche per il quale accetterà sicuramente il compenso che gli viene proposto (la massimizzazione incontra il suo vincolo di riserva).

<sup>20</sup> È:  $E[w_i(e_i)] = \alpha_i + \beta_i a_i e_i$  con varianza della retribuzione pari a:  $V(w_i) = \beta_i^2 \omega_i^2$ , dove  $\omega_i^2 = \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\delta^2$ .



### 3.2.2 I risultati del modello

Poiché nel modello il rischio insito nella ricerca è indipendente dall'impegno profuso dal ricercatore, il problema di ottimizzazione (3.7)-(3.9) viene risolto sequenzialmente e conduce ai seguenti risultati<sup>21</sup>:

- $e_i^* = \beta_i a_i / k_i$ : l'impegno massimo del ricercatore dipende positivamente dall'incentivo che riceve ed inversamente dal costo marginale dell'impegno stesso ( $k_i$ );
- $\alpha_i = \mu_i - 0.5\beta_i^2(p_i - r_i)$ , dove  $p_i$  ( $p_i = a_i^2 / k_i$ ) rappresenta l'indice di produttività della ricerca specifico del ricercatore, ed  $r_i$  ( $r_i = \phi_i \omega_i^2$ ) è il premio al rischio specifico di ogni agente: ottenuto sostituendo il precedente risultato nel problema di massimizzazione (3.7)-(3.9), indica la relazione tra la retribuzione garantita e la produttività e rischiosità del ricercatore; deve essere massimizzata perché si ottenga uno schema ottimale di retribuzione;
- $\beta_i^* = p_i / (p_i + r_i)$ : incentivo ottimo per il ricercatore, ottenuto sostituendo il precedente risultato nel problema di massimizzazione (3.7)-(3.9); se sostituito nella precedente formula dà la seguente:
- $\alpha_i^* = \mu_i - 0.5p_i^2(p_i - r_i) / (p_i + r_i)^2$ : ammontare ottimale della retribuzione garantita in parte fissa.

Dall'ultimo risultato riportato derivano per gli autori delle importanti considerazioni. In primo luogo, l'amministratore della ricerca sceglie uno schema di incentivo che massimizza congiuntamente il *payoff* suo e del ricercatore, ed entrambi hanno convenienza a rispettarlo. In secondo luogo, l'amministratore compensa il ricercatore del suo impegno in modo da provvedere ad una copertura del rischio solo parziale: se fosse completa, il ricercatore non avrebbe convenienza ad impegnarsi e si comporterebbe da "scansafatiche" (*shirker*). La terza considerazione riguarda il fatto che la parte ottimale di ricompensa garantita ( $\alpha_i^*$ ) è legata positivamente all'utilità di riserva dell'agente, ma quest'ultima non ha impatto sulla componente di incentivo (non figura infatti in  $\beta_i^*$ ). Da ultimo, un basso rischio di ricerca, una bassa avversione al rischio da parte del ricercatore, un basso costo dell'impegno e/o una alta produttività marginale della ricerca sono sufficienti a far sì che il salario garantito cresca con il rischio di ricerca. Se la ricerca è infinitamente rischiosa (varianza  $\omega_i^2 \rightarrow \infty$  e quindi  $r_i \rightarrow \infty$ ), allora l'incentivo  $\beta_i^*$  è pari

---

<sup>21</sup> Derivano da una serie di sostituzioni e semplificazioni operate da parte degli autori nella risoluzione delle massimizazioni, e che per brevità non riportiamo in questa sede rimandando al testo dell'articolo.

a zero e di conseguenza il pagamento in parte fissa eguaglia l'utilità di riserva ( $w_i = \alpha_i^* = \mu_i$ ). In tal caso l'amministratore della ricerca, neutrale o comunque meno avverso al rischio rispetto al ricercatore, sostiene tutto il rischio relativo. Difatti, un incremento nel premio al rischio,  $r_i$ , riduce l'importanza dell'incentivo rispetto al pagamento garantito. Infine, i ricercatori con un alto indice di produttività di ricerca ( $p_i$ ) ricevono incentivi ottimi più elevati, ma un pagamento garantito più basso se il premio al rischio  $r_i$  è piccolo rispetto alla loro produttività. Ad ogni modo, se il premio al rischio è sufficientemente alto rispetto alla produttività della ricerca del ricercatore, il salario garantito sarà crescente nella sua produttività.

Concludendo, un amministratore della ricerca neutrale al rischio è disposto a contrattare molto di più con ricercatori con un basso rischio di ricerca (piccola varianza della componente stocastica specifica,  $\varepsilon_i$ ) e con una bassa avversione al rischio (basso  $\phi_i$ ), poiché questi richiedono un compenso più basso per sopportare il rischio connesso e si impegnano di più. Inoltre, quanto più i ricercatori mostrano una elevata produttività ovvero una alta abilità con un basso costo opportunità, tanto più l'amministratore della ricerca è disposto ad instaurarvi un rapporto contrattuale.

### *3.2.3 Implicazioni pratiche del modello e indicazioni*

Gli autori del modello scrivono in un periodo di importanti cambiamenti negli assetti istituzionali ed organizzativi dei sistemi di ricerca americano, ma anche europeo e dei principali paesi in via di sviluppo che si affacciano per la prima volta a queste tematiche. Il punto focale del dibattito sorto intorno alla necessità di una più efficiente gestione delle risorse disponibili porta alla revisione dei sistemi di ricerca ed all'analisi delle implicazioni dei diversi sistemi di finanziamento pubblico. Gli attributi e gli incentivi di questi diversi meccanismi di finanziamento differiscono nel modo in cui influenzano l'impegno del ricercatore, la qualità della sua ricerca, l'efficienza dell'allocazione delle risorse tra tutti i programmi di ricerca. A partire dai risultati ottenuti nel loro modello, Huffman e Just analizzano così i tre principali meccanismi di finanziamento alla ricerca: *peer-reviewed competitive grant programs* o finanziamenti competitivi; *incentive contracting with outsiders* o finanziamenti con incentivi; *program, block grant or formula funding*, ovvero finanziamenti istituzionali decisi con provvedimenti legislativi che ne stabiliscono parametri e condizioni. Ne traggono importanti indicazioni di policy dal punto di vista del loro modello.

Il meccanismo di finanziamento competitivo previa selezione tramite *peer review* sembra un contratto inefficiente secondo la prospettiva di uno schema basato su incentivi ottimi di ricerca quale quello analizzato con il modello proposto.

Per prima cosa, sostengono Huffman e Just, non sembra realizzarsi l'obiettivo di massimizzazione congiunta del benessere del soggetto pubblico che finanzia e del soggetto (pubblico o privato) che esegue la ricerca. Quest'ultimo sembra piuttosto allontanarsi dal suo scopo principale, fare ricerca, dal momento che deve destinare notevoli risorse alla scrittura delle proposte di progetto senza neppure poter sperare in una completa copertura dei costi relativi. Il rischio è tutto a suo carico, ma non sempre è in grado di sopportarlo. Secondo gli autori, questi elementi comportano un'eccessiva enfasi sulla qualità della proposta di ricerca che è imperfettamente correlata con l'esito delle attività progettuali. Gli stessi gruppi di valutazione delle proposte sono spesso mal posizionati per giudicarne accuratamente la qualità ed il potenziale, e quando pure sono bene informati a riguardo tendono comunque ad essere troppo cauti nella loro valutazione del metodo e del potenziale, imponendo una omogeneità di valutazione che mal si adatta ai contributi che esaminano.

In secondo luogo, di fronte al rischio ed all'incertezza dell'esito della selezione e dei risultati delle ricerche i ricercatori potrebbero manifestare uno scarso impegno, il che comporterebbe una scarsa qualità di lavoro comparata con la situazione ottimale. Probabilmente, suggeriscono Huffman e Just, la migliore allocazione delle risorse si ha quando in un simile contesto si instaurano rapporti di lungo periodo: l'amministratore della ricerca avrebbe la possibilità di conoscere più elementi circa i ricercatori ed in base ai quali definire schemi di incentivo appropriati alla rischiosità della ricerca ed agli attributi dei ricercatori stessi. Al contempo, però, se questi programmi garantissero un rinnovo dei finanziamenti per i progetti di successo, i ricercatori beneficiari perderebbero gran parte della loro "competitività". Infine, questo meccanismo di finanziamento in presenza di asimmetria informativa comporta alti rischi di selezione avversa e di azzardo morale di difficile nonché costoso controllo.

Il secondo meccanismo di finanziamento pubblico alla ricerca analizzato fa riferimento ai contratti con incentivi per i soggetti esterni incaricati di svolgere le attività di ricerca. Questa modalità sembra caratterizzarsi per un potenziale considerevole, dimostrato attraverso il modello, ma non è tuttavia esente da problemi a causa dell'asimmetria informativa che si manifesta tra i soggetti specialmente nelle relazioni di breve periodo. Con la proposta del modello, Huffman e Just tentano di indicare come dovrebbero essere strutturati questi incentivi, ed in estrema sintesi concludono che i suddetti contratti dovrebbero essere adeguati alla rischiosità della ricerca e costruiti in modo che i ricercatori siano ripagati dell'impegno profuso con una condivisione ottimale del rischio. In presenza di asimmetria informativa circa i ricercatori, però, questo può risultare complicato essendo difficile far sì che il contratto tenga conto dei diversi attributi degli stessi, della loro performance e di altri fattori non prevedibili: questa è una delle inefficienze tipiche di questa

forma contrattuale quando i contraenti non hanno una storia di precedenti interazioni con i ricercatori.

L'ultima forma esaminata è relativa ai finanziamenti pubblici cosiddetti "istituzionali", ovvero "bloccati" o legati a formule specifiche stabilite fin dall'origine a livello istituzionale<sup>22</sup>. Si tratta di meccanismi sorti negli Stati Uniti al fine di finanziare le istituzioni di ricerca agricola operanti sul territorio (Huffman e Just, 1999a, 1999b; Huffman ed Evenson, 1993). Generalmente, spiegano Huffman e Just, implicano relazioni di finanziamento di lungo periodo: l'amministratore della ricerca assume l'incarico di finanziare in parte o in toto l'impegno del ricercatore provvedendo alle eventuali risorse complementari di ricerca (ad esempio, assistenti di ricerca, uffici, servizi di segreteria ecc.). Il ricercatore si occupa della scrittura di proposte di progetti della durata media di 3-5 anni, ai quali è possibile far seguito con ulteriori estensioni. Rispetto alle precedenti forme esaminate, sono poche le risorse allocate per la scrittura e la valutazione interna delle proposte; del resto, sono le stesse istituzioni ad "assumere" i ricercatori che svolgano le attività di ricerca, minimizzando in tal modo i problemi di selezione avversa: la scelta verte sui soggetti più abili, con minor rischio e minor costo opportunità. Ancorché questo meccanismo, adeguatamente implementato, venga talora ritenuto il più vicino ad una logica di contratto ottimo sotto molti aspetti, ha in pratica il problema di non ampliare a sufficienza la platea dei possibili ricercatori interessati, tendendo piuttosto a stabilizzare rapporti di lungo periodo con i soliti ricercatori o gruppi di ricerca che hanno mostrato migliori performance. Nuove idee, ricercatori o gruppi di ricerca giovani fanno fatica ad emergere in tale contesto, così come è possibile il formarsi nella consolidata platea di ricercatori di logiche collusive (o di "cartello") con il finanziatore o tra ricercatori che di fatto, in una sorta di regime di oligopolio, riducono la concorrenza reale tra i ricercatori per i finanziamenti e scaturiscono spesso in logiche spartitorie, consentendo a questi "cartelli" di ricerca di continuare a conservare i livelli di finanziamento senza dover produrre il massimo sforzo e, quindi, *payoff*.

### **3.3 Un modello principale-agente per l'analisi dei finanziamenti pubblici di ricerca**

Si propone in questa sede un modello che pur prendendo spunto da quello precedentemente analizzato di Huffman e Just (2000) se ne discosta per delle ipotesi fondamentali (Tabella 3.1). Vi sono ancora due tipi di soggetti, un soggetto pubblico finanziatore della ricerca che funge da principale, ed uno o più ricercatori che eseguono materialmente le attività progettuali e che rappresentano gli agenti. L'asimmetria informativa che minaccia il rapporto tra i due tipi è qui, però, com-

---

<sup>22</sup> È il caso specifico del "formula funding" dei sistemi di ricerca americani: sorti con l'Hatch Act nel 1887, si presentano come fondi federali conferiti in principio alle stazioni sperimentali agricole americane (SAES) dei singoli stati in proporzione alla popolazione rurale presente sul territorio.

pleta: non solo l'amministratore non è in grado di osservare o quantomeno predire il risultato della ricerca prima che questa venga realizzata, ma soprattutto non conosce gli agenti che si trova ad affrontare<sup>23</sup>; ovvero, non può osservarne le caratteristiche, specialmente in termini di impegno ed abilità, né può effettuare un controllo sul loro operato *in itinere* ed *ex post*. Si ipotizza inoltre che sia il principale sia l'agente siano neutrali al rischio<sup>24</sup>.

La seconda novità introdotta nel modello è relativa alla forma contrattuale prescelta in un simile contesto dal principale per la gestione delle risorse disponibili per la ricerca, nonché alle implicazioni che questa forma comporta: non più un contratto con incentivi sulla scorta dei risultati ottenibili, bensì una vera e propria competizione per l'ottenimento dei fondi. A competere tra loro sono i ricercatori che propongono progetti di ricerca in risposta ai bandi emessi dal principale.

Come diretta conseguenza di tale meccanismo, la terza novità: tra la vasta platea di ricercatori che competono per il conferimento dei fondi, l'amministratore è costretto a selezionare coloro che siano meritevoli degli stessi. Del resto, le risorse a sua disposizione non sono inesauribili, di qui la necessità di selezionare solo alcuni tra tutti i ricercatori che competono.

Tab. 3.1 – Principali differenze tra i modelli

Elementi chiave del modello	Modello di Huffman e Just (2000)	Modello proposto
Amministratore della ricerca (PRINCIPALE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non effettua alcuna selezione, sa che gli agenti sono diversi in abilità</li> <li>➤ Compensa l'agente per il suo sforzo (pagamento fisso + incentivo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Effettua una selezione degli agenti a cui destinare i fondi, non ne conosce l'abilità</li> <li>➤ Co-finanzia i progetti ritenuti meritevoli</li> </ul>
Ricercatori (AGENTI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avversi al rischio, con costo quadratico nello sforzo, CARA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Neutrali al rischio, con costo nell'impegno e costo opportunità nella abilità</li> </ul>

Date queste circostanze, come è possibile discriminare tra i progetti che vengono presentati, posto che non è possibile conoscerne i soggetti proponenti?

Si ipotizza nel modello che i progetti debbano tutti essere compilati in modo omogeneo ai fini della partecipazione alla competizione. Del resto, poiché rispondenti a bandi di concorso che il principale emette, debbono essere compilati seguendo delle procedure comuni a tutti in termini di scadenze, modulistica allegata e contenuti, e in particolare richiedono in prima battuta la presentazione del piano

<sup>23</sup> Ricordiamo che nel modello di Huffman e Just (2000) l'amministratore della ricerca è a conoscenza dell'eterogeneità degli agenti.

<sup>24</sup> È chiaramente possibile estendere il caso a modelli in cui l'agente sia avverso al rischio. Nel nostro caso, per semplicità analitica si ipotizza la neutralità per entrambi.

di spese necessarie alla realizzazione delle attività. Di fronte all'asimmetria informativa esistente, il principale può dunque osservare unicamente il costo del progetto, così come le caratteristiche di questo che emergono dalle relazioni tecniche con esso presentate, ma nulla può dedurre circa l'agente che lo propone. Del resto, un costo elevato non è necessariamente indice di un progetto competitivo e dunque da selezionare a prescindere, né un costo più contenuto nasconde necessariamente un progetto poco ambizioso.

I ipotesi di base del modello è pertanto la conoscenza certa da parte del principale solo di elementi identificativi del progetto ed in base ai quali operare la selezione: il costo, la durata, il contenuto e le caratteristiche tecniche.

Benché ipotesi piuttosto restrittiva, nel modello si assume per semplicità che vi sia veridicità nel costo: il ricercatore si presenta alla selezione con un progetto il cui costo riflette congruamente il valore delle attività proposte; per analogia, il principale riconosce tale costo come leale e veritiero e lo prende come dato.

In linea con la procedura competitiva, quindi, la selezione dei progetti migliori e meritevoli di contributo avviene avvalendosi anche di un panel di esperti che valutano i progetti secondo dei criteri stabiliti a priori ed omogenei per tutti. Ovviamente, i criteri di valutazione non si limitano soltanto al criterio di costo, ma cercano di analizzare il contenuto tecnico e scientifico di ogni proposta, oltre a cercare di inferire dall'evidenza (il piano progettuale) ciò che sfugge alla conoscenza (l'impegno e l'abilità dell'agente).

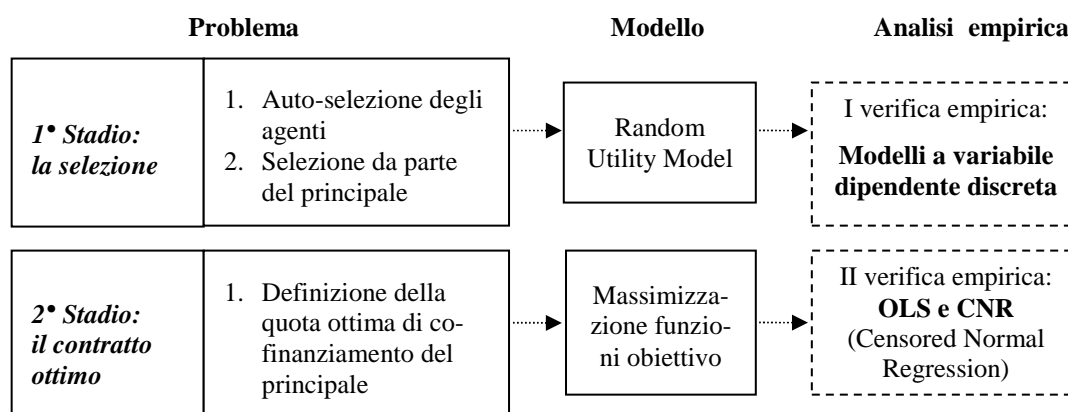
Qualora selezionati, i progetti prescelti accedono ai fondi che consentono ai ricercatori proponenti lo svolgimento delle proprie attività. In questo senso, però, si ipotizza che gli agenti non conoscano la percentuale di contributo ottenibile da parte del principale (il co-finanziamento).

La decisione circa la quota di contributo spettante all'agente selezionato è pertanto compito del principale: non potendo osservare direttamente il suo operato, il principale è costretto ad agire nell'ottica di massimizzare la propria funzione obiettivo considerando allo stesso tempo un atteggiamento ottimizzante da parte dell'agente. In questo senso, il principale è chiamato a proporre una percentuale di cofinanziamento che sia convenientemente in linea con gli obiettivi suoi e dell'agente: massimizzare il *payoff* il primo, ma conferendo al contempo una percentuale che spinga il ricercatore ad impegnarsi al meglio, ottenere fondi per la ricerca e proseguire il proprio percorso di carriera il secondo.

Data una simile struttura del modello, si propone un'analisi in due stadi che possono essere schematicamente rappresentati come nella Figura 3.1.

Come evidente, rispetto alla situazione descritta in precedenza, nel primo stadio del modello oltre ad analizzare la selezione effettuata dal principale circa i più meritevoli fra gli agenti si tenta di formalizzare anche la decisione dell'agente stesso di entrare o meno in competizione con gli altri attori della ricerca per il conferimento delle medesime risorse.

Fig. 3.1 - Il modello proposto<sup>25</sup>



Del resto, può accadere che ricercatori molto abili trovino comunque non conveniente partecipare alla selezione lasciando campo libero ai meno abili<sup>26</sup>. Strettamente connessa al contesto di finanziamento assunto è difatti la possibilità che di fronte agli alti costi per la scrittura delle proposte ed alla forte incertezza circa gli esiti non solo dei progetti ma soprattutto della stessa selezione, i migliori decidano di non partecipare affatto e di destinare ad altre attività le loro risorse ed abilità.

Il solo elemento certo per entrambe le parti è in questa sede il costo del progetto: è l'unico segnale dell'agente visibile per il principale.

Nel secondo stadio, gli agenti considerati sono solo quelli selezionati in precedenza, e contrattano con il principale: è la fase di definizione del contratto ottimo.

Ovvero, la fase in cui da un lato, il principale definisce la quota di finanziamento sia consona con la propria dotazione di risorse sia in grado di stimolare il massimo impegno del ricercatore; dall'altro l'agente si impegna al meglio nell'assunzione che maggiore è la contribuzione ottenibile, maggiore è l'impegno.

Prima di presentare formalmente il modello, occorre sottolineare che, come si avrà modo di vedere in seguito più diffusamente, gli unici elementi comuni tra i due stadi sono le forme funzionali utilizzate. Il momento della selezione e quello del contratto ottimo sono di fatto considerati del tutto disgiunti.

La suddivisione in due stadi ben distinti ha la sua prima ragion d'essere nella presenza di un processo, quello di selezione, che in Huffman e Just (2000) è del tutto assente. Nel modello dei due autori, difatti, il principale conosce i ricercatori cui destinare le risorse; sa che sono eterogenei, e il suo fine è quello di concedere adeguati incentivi perché siano tutti spronati ad infondere il massimo impegno

<sup>25</sup> L'analisi empirica sarà svolta nel capitolo 4.

<sup>26</sup> In fondo è uno dei rischi ventilati già in precedenza in sede di analisi della forma di finanziamento competitiva.

nelle loro attività di ricerca. Il modello che si propone, invece, apporta degli elementi di originalità nel considerare sia l'auto-selezione dei ricercatori che devono decidere se partecipare o meno alla competizione per l'ottenimento delle risorse, sia la selezione che il principale deve necessariamente fare per concedere delle risorse che non sono illimitate e che dunque non sono sufficienti a finanziare tutti i progetti che si presentano. La struttura in due stadi è pertanto motivata dal fatto che si affronta nel primo stadio tutta una serie di problematiche che il modello di Huffman e Just non considera.

Per quanto concerne la definizione del contratto ottimo, per giunta, un'altra notevole differenza rispetto al modello di Huffman e Just consiste nel fatto che il principale non conferisce ora incentivi sulla scorta dei risultati di ricerca raggiunti, piuttosto contribuisce allo svolgimento delle attività conferendo contributi in quota percentuale dell'importo richiesto per la loro realizzazione.

La separatezza dei due stadi è strettamente connessa a motivazioni prettamente empiriche (disponibilità di dati ed informazioni) nonché analitiche. In particolare, si è tentato di superare le inevitabili complessità che un modello comprendente la selezione avversa avrebbe comportato. Si è pertanto optato per l'applicazione di uno schema tipico del rapporto principale-agente solo allo stadio della definizione del contratto ottimo. Per giunta, gli attori del modello proposto sono tutti neutrali al rischio, di qui l'assenza di episodi di azzardo morale da parte dell'agente che potrebbero spingerlo a ridurre il proprio impegno una volta ottenuti i fondi.

Questa scelta implica delle conseguenze: dal punto di vista logico, occorre vedere i due stadi come rappresentativi di due distinti momenti, la selezione e la negoziazione. In particolare, però, il costo del progetto è esogeno, non è una variabile di scelta a disposizione dell'agente: poiché requisito tecnico del progetto, il ricercatore non può incidere in nessun modo su di esso, è piuttosto un dato che esprime esattamente il valore del progetto con cui compete.

Da ultimo, a differenza del modello di Huffman e Just (2000), si propone in questo modo un approccio innovativo che tenta anche di coniugare il modello teorico proposto con una verifica empirica realizzata tramite applicazione di modelli econometrici ai dati tratti dalla realtà (capitolo 4). Il lavoro, così proposto, è il primo finora di questo genere rispetto alla letteratura di riferimento.

Esaurite le premesse, passiamo di seguito alla trattazione dei due stadi del modello.

### *3.3.1 Il primo stadio: la selezione*

L'importo complessivo dei fondi che l'ente pubblico mette a disposizione è notevolmente inferiore rispetto alle richieste dei ricercatori in competizione. Questo comporta la necessità di selezionare i più meritevoli tra coloro che si presentano alla competizione. Come agisce il principale in questa selezione? Ma soprattutto, a monte di tutto vi è l'interrogativo: quale motivazione spinge i ricercatori a sce-



gliere di competere? È a partire da questa loro scelta, difatti, che prende vita la scelta del principale.

Nel primo stadio del modello si assume perciò che tanto il principale quanto gli agenti prendano qualsiasi decisione alla luce della propria funzione di utilità.

Dal lato dell'agente si verifica dunque la scelta di prendere parte alla competizione solo se l'utilità che ne deriva supera l'utilità di riserva, ovvero l'utilità che avrebbe se decidesse di non partecipare.

Analogamente, il principale effettua la sua scelta seguendo la propria utilità che deriva dal selezionare uno specifico progetto tralasciando altri.

L'analisi di questo primo stadio viene pertanto condotta come un "*random utility model (RUM)*", o modello di utilità attesa. Se la teoria economica neoclassica assume che il *decision maker* abbia una capacità di discriminare perfettamente tra le alternative possibili, in condizioni di informazione incompleta e di incertezza occorre necessariamente tenere conto della presenza di attributi incerti sia delle alternative possibili, sia degli individui stessi.

Trattandone i caratteri di base, vediamo l'applicazione diretta dei modelli di utilità attesa al caso in esame.

### 3.3.1.1 Il Random Utility Model (RUM)

Il *random utility model* è alla base della letteratura circa i modelli a scelta discreta (Train, 2003; Marcucci, 2005), modelli che solitamente derivano dall'assunzione di un comportamento ottimizzante del *decision maker*. In generale, simili modelli trovano applicazione in quei contesti in cui gli operatori economici si trovano a dover scegliere tra un numero finito di possibilità. A differenza dai modelli continui, difatti, il dominio o ambito di scelta (*choice set*) è circoscritto ad alcune alternative numerabili, che nel caso di modelli binari si riducono a due, ovvero il verificarsi di un certo evento o, all'opposto, il suo non verificarsi.

Secondo la teoria microeconomica delle scelte del consumatore, queste possono essere pensate come processi sequenziali che includono almeno i seguenti passi: la definizione dell'oggetto di scelta, la generazione delle alternative, la valutazione delle alternative, la regola di scelta, infine l'effettuazione della scelta (Danielis, 2005).

È tuttavia necessario considerare nella scelta non solo le alternative, ma anche gli attributi o caratteristiche delle stesse, posto che proprio nei modelli che stiamo trattando hanno una grande rilevanza. È altresì importante tener conto anche di fattori non quantificabili né osservabili, quali il gusto e le preferenze, che comportano spesso scelte differenti di fronte alle medesime alternative. Rispetto a ciò, risulta fondamentale considerare l'esistenza di diverse fonti di incertezza, tra le quali figurano soprattutto: attributi non inclusi nelle alternative, errori di misurazione ed informazione imperfetta relativamente sia agli attributi delle alternative

sia alle caratteristiche degli individui, infine l'uso di variabili strumentali che mal si adattano alle variabili reali che devono rappresentare.

Nello specifico, il RUM ipotizza la presenza di  $N$  agenti (o decisori), ognuno dei quali presenta una propria utilità  $U_i$  (con  $i = 1, \dots, N$ ). L'agente può scegliere fra  $M$  alternative possibili, indicizzate con il simbolo  $j$  tale che:  $j = 0, \dots, M$ . Sia  $C$  il set di scelte possibili (*choice set*), ovvero l'insieme di tutte le  $M$  alternative. Ad ogni scelta compiuta dall'agente si associa una certa utilità definita  $U_{ij}$ , dove  $i$  rappresenta l'agente  $i$ -esimo,  $j$  l'alternativa possibile. Il generico modello RUM assume che ogni volta che l'agente  $i$ -esimo scelga l'alternativa  $j$ -esima, è vera la seguente relazione:

$$U_{ij} > U_{ik}, \forall i = 1, \dots, N, \forall j, k = 0, \dots, M$$

ovvero, l'agente sceglie sempre l'alternativa ( $j$ ) che comporta per lui la massima utilità associata rispetto alle alternative possibili ( $k$ ). Circa i fattori che conducono alla scelta di una alternativa specifica è possibile fare delle ipotesi e formalizzare genericamente la funzione di utilità come di seguito:

$$U_{ij} = X_i \beta'_j + \varepsilon_{ij}$$

dove  $X_i$  è il vettore ( $1 \times P$ ) dei fattori ( $P$ ) che influenzano l'utilità,  $\beta_j$  rappresenta il vettore ( $1 \times P$ ) dei parametri specifici per ogni alternativa  $j$ -esima, infine  $\varepsilon_{ij}$  indica il termine di errore che rappresenta tutti i fattori stocastici non osservabili che influenzano l'utilità dell'agente. Questa formulazione lineare della funzione di utilità tiene conto dell'incertezza presente nel modello dato che si compone di una parte deterministica rappresentata da  $X_i \beta'_j$  e di una parte stocastica identificata dal termine di errore.

Per il momento, non consideriamo ipotesi aggiuntive soprattutto riguardo il termine di errore; rimandiamo a tal proposito al capitolo 4 per un dettagliata analisi delle applicazioni empiriche che il modello può avere a seconda delle ipotesi fatte sulla distribuzione del termine di errore.

### 3.3.1.2 La selezione vista dal lato dell'agente-ricercatore

Nel caso specifico che stiamo analizzando l'agente può scegliere tra due alternative possibili, ovvero partecipare o non partecipare alla competizione, dunque consideriamo solo due valori specifici per  $j$ , rispettivamente, 0 ed 1. Di conseguenza, si verificano le seguenti:

$$U_{i1} > U_{i0}, \forall i = 1, \dots, N, j = (0,1) \quad (3.10)$$

se l'agente trova conveniente partecipare ( $j = 1$ ) con il suo progetto alla selezione; oppure:

$$U_{i0} > U_{i1}, \forall i = 1, \dots, N, j = (0,1) \quad (3.11)$$

se invece trova conveniente astenersi dalla competizione ( $j = 0$ ). In questo caso, evidentemente, l'utilità che avrebbe dal partecipare non è tale da compensare i suoi sforzi ed anzi lo spingerebbe a destinare le proprie risorse altrove, posto che ne deriverebbe per lui un maggior rendimento. Possiamo intendere l'utilità derivante dal non partecipare come una utilità di riserva, ovvero come impiego alternativo delle risorse.

A questo punto possiamo definire la probabilità  $\Pr_{ij}$  che l'agente  $i$ -esimo scelga l'alternativa "j = 1" (ossia partecipare) sulla base delle informazioni contenute in  $X_i$  come:

$$\begin{aligned} \Pr_{ij} &= \Pr(U_{i1} > U_{i0}) = \Pr(X_i \beta'_1 + \varepsilon_{i1} > X_i \beta'_0 + \varepsilon_{i0}) \\ &= \Pr(X_i \beta'_1 - X_i \beta'_0 > \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{i1}) \\ &= \Pr[X_i (\beta'_1 - \beta'_0) > \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{i1}] \\ &= f(X_i \beta'_j) \end{aligned} \quad (3.12)$$

dove  $\varepsilon_i$  rappresenta l'elemento di incertezza.

Considerando che il ricercatore è incentivato a partecipare alla selezione solo se l'utilità che ne deriva supera quella di riserva, scegliamo le seguenti forme funzionali:

$$U_{i1} = R_1(\theta_i e_i, C_i) - (1 - \mu)C_i \quad (3.13)$$

$$U_{i0} = R_2(\theta_i e_i, (1 - \mu)C_i) - (1 - \mu)C_i \quad (3.14)$$

L'utilità ricavabile dal partecipare (3.13) è espressa in termini del rendimento ( $R_1$ ) che ogni agente otterrebbe dal suo progetto al netto dei costi per realizzarlo, ma comprensivo della quota attesa di contributo finanziario del principale a copertura di taluni costi di ricerca ( $\mu C_i$ ). Il rendimento derivante dal progetto dipende dal costo del progetto ( $C_i$ ), dalla abilità dell'agente ( $\theta_i$ ) e dall'impegno profuso ( $e_i$ , che tiene anche conto della preparazione del progetto), entrambi non noti al principale, e rappresenta dunque il prodotto dei propri sforzi in termini di capacità impiegata. L'utilità di riserva (3.14) è espressa come il rendimento ( $R_2$ ) che deriverebbe, per contro, dall'utilizzo delle stesse capacità in altre attività comunque

costose, al netto del costo da sostenere e chiaramente rinunciando al potenziale contributo finanziario reso disponibile dal principale.

È bene chiarire che l'agente non conosce l'ammontare di contributo finanziario che otterrà dal principale qualora venga selezionato giacché non sa come il principale vorrà comportarsi nei suoi confronti poiché non conosce la logica che questi utilizza nel suo processo decisionale<sup>27</sup>. Perciò nella sua funzione di utilità il parametro  $\mu$  relativo alla quota di finanziamento che potenzialmente può ricevere indica un valore atteso<sup>28</sup>.

La condizione necessaria perché l'agente partecipi è analoga alla (3.10); in termini probabilistici deriva che:

$$\begin{aligned} \Pr_{ij} &= \Pr(U_{i1} > U_{i0}) = & (3.15) \\ &= \Pr[R_1(\theta_i e_i, C_i) - (1 - \mu)C_i > R_2(\theta_i e_i, (1 - \mu)C_i) - (1 - \mu)C_i] = \\ &= \Pr[R_1(\theta_i e_i, C_i) > R_2(\theta_i e_i, (1 - \mu)C_i)] \end{aligned}$$

La (3.15) indica che l'agente decide di partecipare alla competizione se il rendimento che deriva dal suo progetto è maggiore (e quindi permette di compensarlo) del rendimento che avrebbe se destinasse le sue capacità ad altre attività diverse dalla ricerca, tenendo conto, però, che in questo modo perderebbe il contributo del principale ( $\mu C_i$ ). In altre parole, partecipa se la sua utilità (3.13) supera quella di riserva (3.14).

In termini espliciti, si decide di utilizzare la seguente funzione di utilità per l'agente:

$$\begin{aligned} R_1 - R_2 &= \theta_i^d e_i^b C_i^a - (1 - \mu)C_i - \lambda[(\theta_i e_i)(1 - \mu)C_i] + (1 - \mu)C_i & (3.16) \\ &= \theta_i^d e_i^b C_i^a - \lambda[(\theta_i e_i)(1 - \mu)C_i] \end{aligned}$$

con  $0 < b, a, d < 1$ , e  $0 < \lambda < 1$  e  $b \neq d$ .

Il parametro  $\lambda$  è inserito al fine di contenere la disutilità derivante dallo sforzo e dall'impegno ed assume valore positivo. I parametri  $a$ ,  $b$ , e  $d$  rappresentano la produttività dell'impegno e dello sforzo e sono positivi e minori di uno. Come sarà più evidente in seguito, risulta cruciale nel modello la scelta del valore da associare ad ognuno di questi parametri per la verifica della validità dei risultati del modello. Da qui, la necessità della stima empirica su dati reali.

Procedendo con il *random utility model* dell'agente secondo quanto disposto nella (3.12), allora, si verifica che:

<sup>27</sup> Questo è un aspetto critico nella logica di separazione in due stadi della stima.

<sup>28</sup> Data l'incertezza legata a  $\mu$ , presupporre un ricercatore avverso al rischio comporterebbe una sua utilità negativamente correlata con la varianza di  $\mu$ . Così non è, perché il modello sarebbe troppo complesso, perciò l'assunzione implicita è di neutralità dell'agente.

$$\begin{aligned}
 \Pr_{ij} &= \Pr(U_{i1} > U_{i0}) = & (3.17) \\
 &= \Pr[\theta_i^d e_i^b C_i^a - (1-\mu)C_i > \lambda(\theta_i e_i)(1-\mu)C_i - (1-\mu)C_i] = \\
 &= \Pr[\theta_i^d e_i^b C_i^a > (1-\mu)C_i + \lambda(\theta_i e_i)(1-\mu)C_i - (1-\mu)C_i] = \\
 &= \Pr[C_i^{1-a} < \theta_i^{d-1} e_i^{b-1} \lambda^{-1} (1-\mu)^{-1}]
 \end{aligned}$$

L'agente decide di partecipare alla selezione soltanto se il costo associato alla realizzazione del progetto con cui compete non supera le sue possibilità in termini di abilità ed impegno, tenendo anche conto, però, del cofinanziamento atteso.

Per gli agenti che hanno deciso di partecipare, si apre la fase vera e propria della selezione che è operata dal decisore pubblico<sup>29</sup>.

### 3.3.1.3 La selezione dal lato del principale

Posto che gli agenti abbiano deciso di partecipare alla competizione, il principale è chiamato a scegliere nella vasta platea di ricercatori che si presentano alla competizione coloro che secondo criteri ben definiti sono i migliori e dunque meritano i fondi messi a disposizione.

Si fa ricorso anche in questo caso ai *random utility models*: il principale sceglierà quei progetti per i quali si verifica che l'utilità derivante dal supportarli (in termini di rendimento atteso al netto dei costi) sia maggiore dell'utilità di riserva.

L'utilità di riserva del principale può essere rappresentata come il rendimento che otterrebbe qualora impiegasse i propri fondi in altre attività per il pubblico più redditizie<sup>30</sup>; tale rendimento può essere rappresentato con il parametro  $\rho$  in modo che l'utilità di riserva sia espressa nella forma:  $(\mu C_i)^\rho$ , dove  $\rho$  è positivo e maggiore di uno. Per il principale  $\mu$  è noto, mentre non è in grado di conoscere l'abilità e l'impegno del ricercatore qualora venga selezionato. Tuttavia, osserva il segnale di costo che l'agente invia con il suo progetto. Analogamente al caso dell'agente, possiamo definire l'utilità del principale in termini generici come:

$$V_{ij} = X_i \beta'_j + \varepsilon_{ij} \quad (3.18)$$

dove  $X_i$  è il vettore ( $I \times P$ ) dei parametri che spiegano la scelta  $j$  del principale,  $\beta'_j$  rappresenta il vettore ( $I \times P$ ) dei parametri specifici per ogni alternativa  $j$ -esima (0-1), mentre  $\varepsilon_{ij}$  indica il termine di errore che rappresenta in sé tutti i fat-

---

<sup>29</sup> Sin da ora si ricorda che questa prima parte del modello non ha seguito nè sviluppo nella fase di stima empirica del prossimo capitolo, dal momento che non sono disponibili dati relativi alla scelta dell'agente di partecipare o meno alla selezione.

<sup>30</sup> Si può pensare, ad esempio, ad investimenti in infrastrutture pubbliche.

tori stocastici che influenzano l'utilità del principale, ovvero la sua incertezza circa le reali capacità dell'agente nonché, soprattutto, circa l'esito dei suoi progetti.

Si procede con il *random utility model* del principale esattamente come fatto in precedenza per l'agente (seguendo lo schema nella (3.12)). Ovvero, andiamo a verificare la probabilità con cui questi accetterà di finanziare il progetto e trattiamo la questione in termini di utilità attesa.

In termini generici e data la (3.18), si ipotizza che vi siano  $N$  progetti di ricerca presentati al principale e sottoposti alla selezione. L'utilità che il principale può ottenere da ogni  $i$ -esimo progetto è espressa come  $V_i$ , con  $i = 1, \dots, N$  ad indicare ogni singolo progetto<sup>31</sup>. Si ipotizza che la scelta che il principale può compiere circa  $i$  progetti sia tra due alternative, ovvero ammettere o non ammettere al finanziamento il progetto  $i$ -esimo. Indicizzando nuovamente con il simbolo  $j$  le alternative possibili, si deve verificare che l'utilità derivante dal selezionare il progetto  $i$ -esimo sia maggiore dell'utilità di riserva.

L'utilità del principale può intendersi come utilità derivante dal rendimento atteso dal progetto al netto dei costi per il finanziamento di questo e al netto dell'utilità di riserva. È chiaro che per il principale il rendimento del progetto dipende dal costo del progetto e dall'impegno ed abilità dell'agente, mentre tra i costi espliciti che deve sostenere ovviamente figura la quota di finanziamento che mette a disposizione per lo svolgimento dell'attività di ricerca. Peraltro il principale ha una disponibilità limitata di risorse e gli agenti ne sono a conoscenza tanto che per questo motivo devono essere selezionati: le risorse sono in ammontare fisso, e il principale le destina tra i ricercatori in modo da coprire i progetti migliori.

In tal modo, la probabilità che il principale selezioni e finanzi un progetto dipende anche dal budget di risorse rese disponibili in quel momento.

Pertanto, l'utilità del principale può esprimersi come:

$$V_{i1} = E[R_1(\theta_i e_i, C_i)] - \mu C_i + \alpha B \quad (3.19)$$

$$V_{i0} = (\mu C_i)^\rho \quad (3.20)$$

dove la (3.19) indica l'utilità derivante dal finanziare il progetto e dipende dal valore atteso del suo output al netto del contributo da concedere e tenuto conto del vincolo di risorse, mentre la (3.20) rappresenta l'utilità di riserva, ovvero l'impiego alternativo delle stesse da parte del principale<sup>32</sup>. Quanto al budget di risorse a disposizione del principale (ultimo termine nella (3.19)), si assume nello specifico che l'utilità che ottiene dal selezionare i progetti cresca con l'aumentare

---

<sup>31</sup> Nel caso del RUM dell'agente, il pedice  $i$  indica il singolo ricercatore, ora indica il progetto: è la stessa cosa posto che ogni ricercatore per ipotesi lavora ad un progetto per volta, come in Huffman e Just (2000).

<sup>32</sup> Si assume in questo senso che il principale non riceva utilità da  $R_2$ , ovvero dal rendimento del progetto qualora non sia proposto. Questa ipotesi è fortemente legata alla natura dei dati in possesso, relativi al finanziamento pubblico destinato solo alle attività di R&D svolte sul proprio territorio da una specifica Regione italiana (l'Emilia Romagna).

delle risorse disponibili. Imponendo un parametro  $\alpha$  maggiore di zero è evidente, infatti, come l'utilità derivante dal selezionare il progetto cresca con la dimensione del budget<sup>33</sup>.

Il costo  $C_i$  che figura nella (3.19) è esattamente il segnale che gli agenti inviano, pertanto è l'unico elemento certo su cui il principale decide. L'impegno e l'abilità dell'agente, invece, sono per lui elementi non certi.

In termini di probabilità (RUM), la selezione prevede che:

$$\begin{aligned} \Pr_{ij} &= \Pr(V_{i1} > V_{i0}) = \Pr\{E[R_1(\theta_i e_i, C_i)] - \mu C_i + \alpha B > (\mu C_i)^\rho\} \\ &= \Pr\{E[R_1(\theta_i e_i, C_i)] > \mu C_i - \alpha B + (\mu C_i)^\rho\} \end{aligned} \quad (3.21)$$

La (3.21) stabilisce che il principale decide di finanziare il progetto e sceglie di conseguenza l'alternativa " $j = 1$ " solo se il rendimento atteso dello stesso è tale da permettergli di superare i costi, ovvero la quota di finanziamento che concede, tenuto conto del vincolo di utilità di riserva e quindi del costo opportunità.

In pratica, il principale seleziona un progetto e decide, quindi, di finanziarlo solo se il rendimento atteso dallo stesso supera il costo del contribuire alla sua realizzazione.

### *3.3.2 Il secondo stadio: la definizione del contratto ottimo*

Verificate le condizioni per le quali da un lato, gli agenti decidono di partecipare alla competizione e, dall'altro, il principale seleziona e decide se ammettere o meno al finanziamento i progetti selezionati, si apre la seconda fase del modello: quella della definizione del contratto ottimo. Vale a dire, una volta selezionati i ricercatori da finanziare il principale deve decidere quanto concedere in termini di finanziamento per la loro attività di ricerca.

Il contratto è ottimo in quanto le parti contrattano affinché siano realizzati gli obiettivi di entrambi: fare ricerca e proseguire con la propria carriera di ricerca per l'agente, garantire il benessere sociale e massimizzare il rendimento delle risorse scarse destinate alla ricerca per il principale.

Il contratto, pertanto, è tale da incentivare entrambe le parti ad intraprenderlo, garantendo ad ognuno il raggiungimento del proprio scopo e instaurando un rapporto per cui viene realizzato quanto prospettato. In particolare, il principale concede il giusto valore di contributo tale da stimolare l'impegno dell'agente.

L'analisi di questo stadio è realizzata attraverso la massimizzazione delle funzioni obiettivo (utilità) dei due attori del modello: l'agente selezionato massimizza il rendimento derivante dal progetto rispetto all'impegno profuso, mentre il principale deve definire la quota di contribuzione da destinare ad ogni progetto sele-

---

<sup>33</sup> Si è scelto di ricorrere ad una semplice forma per rappresentare il budget del principale (una sorta di  $f(B)$ ) per evitare complessità analitiche.

zionato cercando di massimizzare l'esito ottenibile dal progetto al netto della sua utilità di riserva e congetturando circa il comportamento dell'agente selezionato. Il suo obiettivo è concedere il contributo che spinga l'agente ad impegnarsi al massimo. Stante queste ipotesi, riportiamo di seguito le funzioni di utilità degli attori del modello:

$$U_i = R_1 - R_2 = \theta_i^d e_i^b C_i^a - \lambda[(\theta_i e_i)(1 - \mu)C_i]$$

è la funzione di utilità dell'agente espressa in termini espliciti ed è esattamente la (3.16) proposta precedentemente, mentre nel caso del principale si verifica più dettagliatamente che:

$$V_i = E[\theta_i^d e_i^b C_i^a] - \mu C_i + \alpha B - (\mu C_i)^p$$

Nel secondo stadio, come vedremo, il pedice  $i$  identifica sia il progetto che il ricercatore posto che ora coincidono.

### 3.3.2.1 Ottimizzazione della funzione obiettivo dell'agente

La funzione di utilità dell'agente dipende dal rendimento del progetto considerato al netto dei costi di realizzazione (tenendo conto del finanziamento che si ottiene una volta selezionati e dell'impegno che occorre mettere nello svolgimento delle attività) e dall'utilità di riserva. Ciascun agente massimizza questa funzione di utilità rispetto alla sua variabile decisionale,  $e_i$ , che rappresenta l'impegno da mettere nell'attività di ricerca una volta selezionato.

Analiticamente:

$$\max_{e_i} [\theta_i^d e_i^b C_i^a - \lambda(\theta_i e_i)(1 - \mu)C_i] \quad (3.22)$$

FOC (first order condition):

$$\frac{\partial U}{\partial e_i} \rightarrow b\theta_i^d e_i^{b-1} C_i^a - \lambda\theta_i(1 - \mu)C_i = 0 \quad (3.23)$$

Dalla (3.23) deriva il valore massimo dell'impegno che il ricercatore sceglie di mettere nello svolgimento dell'attività di ricerca<sup>34</sup>:

$$e^* = \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1 - \mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} \quad (3.24a)$$

<sup>34</sup> La derivata seconda è minore di zero, del resto  $0 < b < 1$ , dunque è un massimo (SOC: *second order condition*).



che equivale a:

$$e^* = \frac{1}{\left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{1-b}}} \quad (3.24b)$$

dove, ricordiamo,  $0 < a, b, d, \lambda < 1$ .

Tale valore, come è evidente, dipende dall'abilità del ricercatore, dalla percentuale di contribuzione che si attende di ottenere, e si lega al costo del progetto. Come atteso, l'impegno dell'agente cresce con la percentuale di contributo ricevuta (al denominatore), mentre sembra che diminuisca quanto più cresce l'abilità<sup>35</sup>.

Per dimostrare l'impatto del contributo finanziario sull'impegno profuso sono state fatte delle semplici simulazioni assegnando diversi valori sempre compresi tra 0 e 1 ai parametri  $a, b, d, \lambda$ . Al parametro relativo alla quota di cofinanziamento sono stati assegnati valori compresi nell'intervallo 0,1-0,9, mentre al costo è stato assegnato un valore<sup>36</sup> che riflette l'effettivo costo medio dei progetti che sottoporremo ad analisi empirica nel successivo capitolo. L'impegno è considerato in queste simulazioni in termini di ore lavoro, mentre l'abilità espressa dal parametro  $\theta$  rappresenta quanto il ricercatore produce per ogni ora di lavoro. L'unità di misura assegnata a tale parametro è arbitraria.

Si tratta evidentemente di simulazioni grafiche aventi pura finalità dimostrativa del supposto andamento delle variabili considerate: nel prossimo capitolo le stesse relazioni verranno sottoposte a verifiche empiriche basate anziché su valori arbitrari, su dati e variabili reali.

Di seguito riportiamo l'esito di alcune simulazioni (Figure 3.2a; 3.2b).

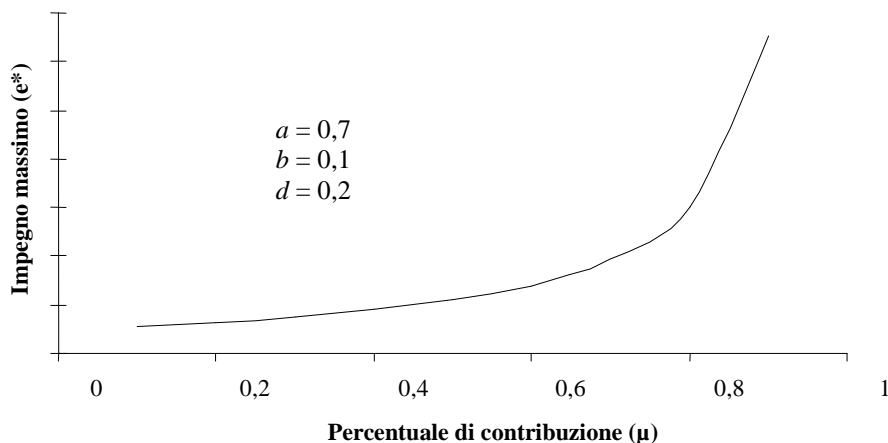
Per la prima simulazione (Figura 3.2a) si è deciso di assegnare un maggior "rendimento" al costo, ovvero al relativo parametro  $a$  è stato associato il valore 0,7, mentre al parametro  $b$  il valore 0,1 e al parametro  $d$  il valore 0,2, con  $\lambda$  positivo e compreso tra 0 e 1. Come per quest'ultimo, anche per l'abilità ( $\theta$ ) sono stati assegnati diversi e arbitrari valori, sempre nell'intervallo 0-1. È ovvio come i risultati dipendano dall'unità di misura utilizzata e che rispetto a questa debbano essere interpretati, ma per le nostre finalità dimostrative in questa sede bastano a verificare che, secondo la formulazione applicata, l'impegno cresce con la percentuale di contribuzione. Ciò è tanto più vero quanto maggiore è la quota ricevuta: l'andamento della curva è quasi esponenziale in prossimità del massimo importo ottenibile.

---

<sup>35</sup> Evidentemente, una maggiore capacità dell'agente comporta un minore sforzo nell'esecuzione delle attività progettuali.

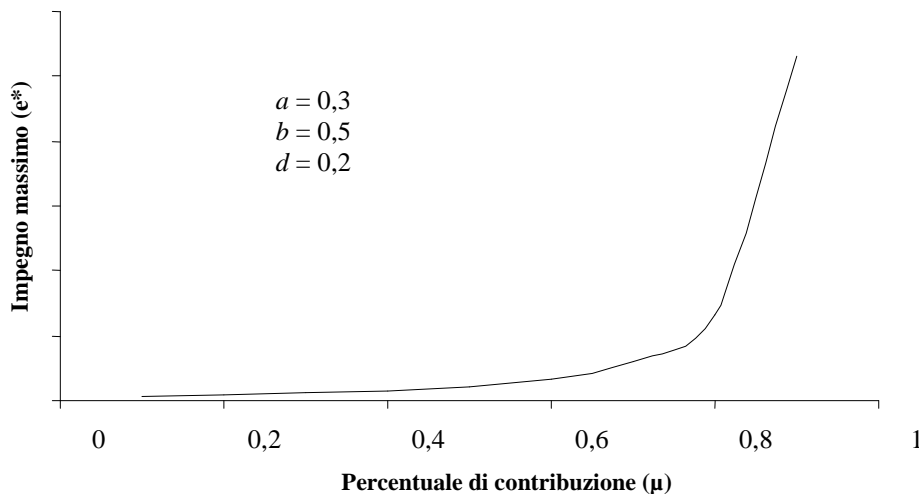
<sup>36</sup> Espresso in migliaia di euro.

Fig. 3.2a - Relazione tra percentuale di contribuzione ( $\mu$ ) e impegno massimo ( $e^*$ )



Lo stesso può dirsi anche nel caso in cui si assegna un valore più elevato al parametro  $b$  associato all'impegno (Figura 3.2b).

Fig. 3.2b - Relazione tra percentuale di contribuzione ( $\mu$ ) e impegno massimo ( $e^*$ )



Ponendo infatti dei coefficienti quali:  $a=0,3$ ;  $b=0,5$ ;  $d=0,2$ , mantenendo invariati  $\lambda$  e  $\theta$  rispetto al caso precedente, viene confermata la relazione positiva tra l'impegno e la percentuale di contribuzione, per quanto però la forma di questa relazione sia ora più schiacciata, come a dire che soltanto a partire da una certa percentuale di contribuzione il ricercatore trova conveniente impegnarsi al massimo. È evidente come, rispetto al caso precedente, secondo questi parametri l'impegno

cresca solo a partire da percentuali di contribuzioni almeno pari al 60-80% dei costi complessivi, rimanendo in prossimità delle percentuali inferiori ad un livello notevolmente più basso.

I due grafici pongono luce sul fatto che nel modello proposto  $e^*$  dipende da  $\mu$ , ovvero l'impegno dell'agente dipende dalla scelta dal principale, che a sua volta sceglie quanto concedere dato  $e^*$ . In questo sta il "gioco" proposto.

Poiché, come evidente dalle simulazioni riportate, occorre prestare molta attenzione a come sono scelti i parametri, diviene necessario condurre analisi empiriche più accurate e basate sui dati reali.

### 3.3.2.2 Ottimizzazione dal lato del principale

In questa fase, il principale considera nella propria funzione di utilità l'impegno massimo ( $e^*$ ) dell'agente e massimizza a sua volta la sua funzione obiettivo:

$$V_i = E[\theta_i^d e_i^{*b} C_i^a] - \mu C_i + \alpha B - (\mu C_i)^\rho \quad (3.25)$$

In sostanza, l'utilità del principale dipende dal rendimento che si aspetta di ottenere dal progetto al netto del finanziamento che deve concedere e del costo opportunità, tenuto conto del budget disponibile.

Come ipotizzato, il principale non è in grado di sapere nulla circa il tipo di soggetto con cui contratta (ovvero  $\theta_i$ ), tuttavia può derivare considerazioni dall'unico elemento certo in grado di osservare, il costo (e dunque il contenuto) del progetto. Inoltre, poiché considera nella sua massimizzazione esattamente il valore massimo dell'impegno dell'agente,  $e^*$ , è possibile omettere la simbologia relativa al valore atteso nella funzione di rendimento. L'unico elemento non noto e quindi incerto è l'abilità dell'agente.

Il principale massimizza la sua utilità rispetto al parametro  $\mu$ , in modo da definire la quota da destinare ad ognuno dei ricercatori che decide di selezionare e quindi con cui contratta. Si verifica pertanto dal lato del principale il seguente problema di massimizzazione:

$$\max_{\mu} [\theta_i^d e_i^{*b} C_i^a - \mu C_i - (\mu C_i)^\rho + \alpha B] \quad (3.26a)$$

Ovvero, per sostituzione del valore ottimo dell'impegno dell'agente:

$$\max_{\mu} \left\{ \theta_i^d \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{b}{b-1}} C_i^a - \mu C_i - (\mu C_i)^\rho + \alpha B \right\} \quad (3.26b)$$

da cui si ottiene la condizione di primo ordine:

$$\frac{\partial V}{\partial \mu} = 0 \Rightarrow -\theta_i^d \frac{b}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} C_i^a \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} C_i^{1-a} - C_i - \rho C_i (\mu C_i)^{\rho-1} = 0 \quad (3.27)$$

Eseguendo le semplificazioni del caso (in Appendice) si arriva alla forma:

$$-\frac{\lambda \theta_i C_i}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} = [1 + \rho (\mu C_i)^{\rho-1}] C_1 \quad (3.28)$$

che evidentemente non è “chiusa”. Ovvero, non è possibile risalire ad una forma analitica per  $\mu^*$  che rappresenti, cioè, il contributo massimo che il principale decide di destinare ai progetti meritevoli a seconda del costo e del tipo di soggetto con cui contratta. Per questo motivo possiamo ritenere che  $\mu^*$  sia più in generale una funzione dell'abilità dell'agente, del costo del progetto, dell'impegno massimo che chiaramente il principale considera nel massimizzare la sua funzione obiettivo, nonché di un set di parametri che occorre stimare per poter verificare la relazione esistente tra una variazione della percentuale di contribuzione e la variazione di  $\theta_i$  e di  $C_i$ . In questo senso possiamo definire la percentuale massima di contribuzione come  $\mu^* = f(\theta_i, C_i, I)$ , con  $I$  ad indicare il set di parametri prescelti ( $a, b, d, \lambda, \rho$ ). Come accaduto nel primo stadio, il valore assegnato a questi parametri è determinante nella stima degli effetti delle variazioni di costo ed abilità su  $\mu^*$ .

Il calcolo della derivata seconda (SOC – *Second Order Condition*) accerta che il valore  $\mu^*$  è punto di massimo se si verifica che:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial \mu^2} < 0 \Rightarrow -\frac{\lambda \theta_i C_i}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} - [1 + \rho (\mu C_i)^{\rho-1}] C_1 < 0 \quad (3.29a)$$

ovvero, semplificando:

$$\frac{\lambda \theta_i C_i}{(b-1)^2} \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} C_i^{1-a} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{2-b}{b-1}} < \rho (\rho-1) (\mu C_i)^{\rho-2} C_i^2 \quad (3.29b)$$

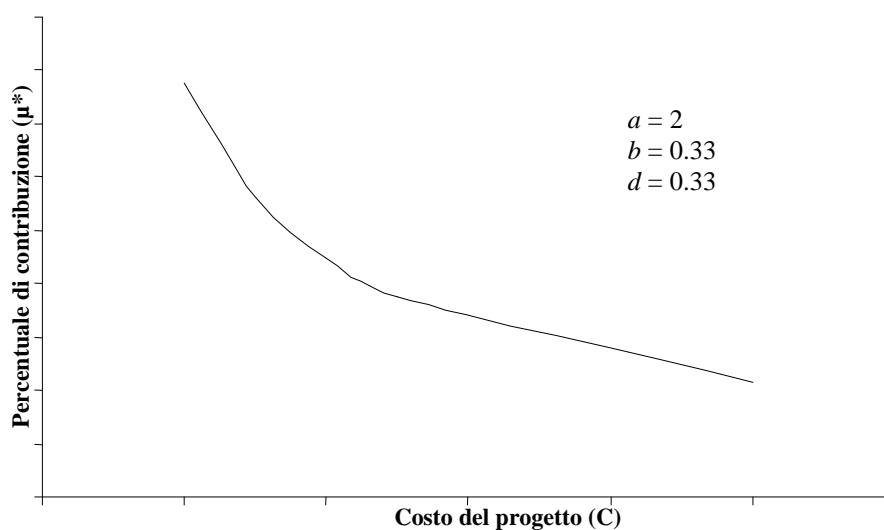
che si verifica, appunto, per valori di  $\rho$  maggiori di 1<sup>37</sup>.

In analogia con il caso precedente, si è provato a dare una rappresentazione grafica al rapporto tra la percentuale di contribuzione ed il costo del progetto. Di

<sup>37</sup> La dimostrazione di quanto detto è stata ottenuta attraverso simulazioni condotte con la scelta arbitraria di valori per i parametri del modello. Di seguito si vedranno i dettagli.

nuovo, si è proceduto con delle simulazioni assegnando diversi valori ai parametri  $a$ ,  $b$ ,  $d$ ,  $\lambda$ , nonché a  $C$ , in modo tale da verificare la relazione esistente in particolare tra la percentuale massima di contribuzione ed il costo del progetto. Come nel caso precedente, la relazione non risulta influente rispetto alla scelta dei parametri effettuata (così come all'unità di misura utilizzata). Di seguito si riporta la Figura 3.3:

Fig. 3.3 - Relazione tra quota ottima di contributo ( $\mu^*$ ) e costo del progetto ( $C$ )



È evidente come la scelta dei parametri sia particolarmente stringente affinché siano verificate entrambi le condizioni di primo e secondo ordine<sup>38</sup>. In particolare, ciò si verifica ponendo un valore di  $a$  (ovvero il rendimento associato al costo) molto elevato, così anche un elevato (e positivo) valore di  $\rho$  (che, ricordiamo, rappresenta il rendimento derivante dall'uso alternativo delle risorse in altre attività per il pubblico eventualmente più redditizie). Ponendo  $C$  in una scala tra 1 e  $10^{39}$ , e fissando un valore di  $\theta$  pari ad esempio a 1<sup>40</sup> si può notare come risulti un andamento della curva tale da mostrare una relazione decrescente tra il costo del progetto e la percentuale di contribuzione. Questo indicherebbe che un aumento del costo comporta per il principale la scelta di un importo più basso di contribuzione rispetto a quanto conferirebbe di fronte ad un segnale di costo minore.

---

<sup>38</sup> Si tratta di simulazioni condotte al fine di verificare per quali valori dei parametri  $a$ ,  $b$ ,  $d$ ,  $\lambda$  non solo la FOC fosse verificata, e quindi  $\mu$  fosse un valore candidato ed essere un punto di massimo ( $\mu^*$ ), ma anche valesse la SOC e quindi fosse effettivamente un punto di massimo.

<sup>39</sup> Chiaramente da intendersi con un'unità di misura adeguata, ad esempio migliaia/milioni di euro.

<sup>40</sup> Ad indicare la produttività di un ricercatore in una data unità di tempo: numero di articoli o pubblicazioni, per esempio.

### **3.4 Considerazioni conclusive**

Il modello proposto, ancorché basato su ipotesi atte a superare complessità analitiche che tuttavia possono costituirne un ulteriore sviluppo futuro, rappresenta un tentativo di contribuire in modo originale all'analisi della problematica della gestione delle risorse pubbliche destinate alle attività di R&S.

L'originalità è insita in particolare nella volontà di esaminare attraverso un approccio finora unico nel suo genere la specifica procedura competitiva di conferimento delle risorse. In particolare, si propone un modello che conduce all'analisi dei due stadi in cui effettivamente il processo di conferimento dei finanziamenti si realizza: la selezione tra i ricercatori che competono attraverso la proposta di progetti di ricerca dei più meritevoli da un lato, la definizione del contratto ottimo e dunque la decisione circa quanto concedere loro dall'altro.

Il ricorso ad un siffatto modello teorico che prevede l'utilizzo di modelli ad utilità attesa (RUMs) per formalizzare il primo stadio e di un modello principale-agente per il secondo lascia inevitabilmente delle questioni aperte: quali sono i fattori che nella realtà influenzano la decisione di come gestire le risorse scarse?

Il modello si fonda difatti sull'ipotesi che sia il principale sia l'agente agiscano con l'obiettivo di massimizzare la propria funzione obiettivo. Così, il primo seleziona i soggetti che, sulla base della sola conoscenza di elementi indicativi della qualità del progetto, sembrano mandare segnali di maggior impegno e competenza, i secondi valutano se competere o meno in base ad una loro valutazione "costi-benefici". Del resto, per loro, la qualità della ricerca proposta incide sulla possibilità che riescano a proseguire con i propri percorsi di carriera, e dunque ad ottenere i fondi necessari.

È evidente come soprattutto nel secondo stadio l'impegno e l'abilità del ricercatore giochino un ruolo fondamentale nella decisione del principale circa come utilizzare le dotazioni finanziarie disponibili.

Eppure occorre definire con maggior chiarezza la relazione tra le variabili attorno alle quali ruota la scelta del principale: le simulazioni condotte nell'ambito dei due stadi sono fortemente influenzate dai parametri utilizzati. In che modo e fino a che grado l'impegno dell'agente come percepito dal principale è tale da consentire a quest'ultimo di concedere alte percentuali di finanziamento? Ed inoltre, come incide l'abilità del ricercatore sulla medesima scelta dal principale?

Occorre pertanto sottoporre ad indagini più accurate le ipotesi fondanti il modello. Di qui il ricorso a stime econometriche applicate ai dati della realtà, in particolare, italiana.



## 4 Una applicazione empirica al modello teorico

### 4.1 Introduzione

Obiettivo del capitolo è applicare la situazione idealizzata con il RUM e con il modello principale-agente proposti in precedenza ad alcuni dati tratti dalla realtà italiana.

Nello specifico, si utilizzano tecniche econometriche in grado di adattarsi alle ipotesi di comportamento dei soggetti descritti in precedenza.

Il riferimento diretto alla realtà italiana nasce dall'interesse per un risvolto pratico-applicativo delle indicazioni fornite attraverso il modello, che consenta cioè suggerimenti di policy concretamente applicabili alla realtà che viviamo.

In questo lavoro non si pretende di trattare l'intero sistema di ricerca nazionale come laboratorio, ma ci si limita all'analisi di una sola Regione quale ente promotore (ed erogatore di fondi) della ricerca.

In linea con l'evoluzione dei sistemi di ricerca non solo nazionale ma anche di molti altri paesi europei nonché stati americani, le regioni italiane rappresentano un tipo di gestione delle risorse pubbliche per la ricerca che si avvicina molto a quello idealizzato con il modello precedentemente proposto. Seguono quasi tutte, di fatti, una procedura sostanzialmente competitiva nell'affidamento dei fondi dedicati alla ricerca.

Il caso che si analizza è quello della Regione Emilia Romagna: esemplificativa in questo lavoro di tutte le altre Regioni italiane, conserva in realtà una sua specificità per il fatto che è dotata di una legge particolare (la Legge Regionale 28 del 1998) che disciplina i servizi di sviluppo al settore agroalimentare e che stabilisce criteri, beneficiari, obiettivi dei contributi finanziari che la Regione stessa destina annualmente alle attività, tra le altre, di ricerca e sperimentazione. La procedura per l'ottenimento dei fondi è competitiva e si procede con la presentazione all'ente di progetti di ricerca realizzati in risposta ai bandi emessi a livello pubblico.



I dati che si utilizzano sono pertanto relativi alla ricca banca dati che la Regione stessa ha fornito nell'ambito della realizzazione di un precedente progetto di ricerca finalizzato alla valutazione della spesa per ricerca, sperimentazione e sviluppo tecnologico in agricoltura.

Il capitolo presenta la seguente struttura: nella seconda sezione (§ 4.2) si presentano i dati a disposizione, con un cenno alla fonte di provenienza ed alle rielaborazioni realizzate. La terza sezione (§ 4.3) illustra la strategia di stima seguita, le variabili sottoposte ad analisi e quindi il loro legame con il modello teorico, infine i principali aspetti econometrici da affrontare circa le tecniche di stima che si sceglie di utilizzare ed applicare ai diversi sottocampioni di dati. Segue a questa sezione § 4.4 in cui si effettua l'analisi empirica del primo stadio, ovvero la selezione dei progetti meritevoli di contributo. Si presentano i modelli che si è scelto di applicare ed i relativi risultati, con un commento conclusivo (§ 4.5) circa il primo stadio. Nella sezione § 4.6 si presentano invece i risultati delle stime relative al secondo stadio, la definizione del contratto ottimo. A differenza del primo stadio analizzato attraverso modelli a scelta discreta, l'obiettivo e i dati in possesso conducono in questa sede a stimare sia un modello di regressione lineare sia un modello con variabile dipendente censurata. Il capitolo si conclude con la sezione § 4.7 che riporta le considerazioni finali emerse dall'analisi del secondo stadio.

## **4.2 I dati a nostra disposizione**

I dati utilizzati nelle elaborazioni che seguono derivano dalla ricca banca dati che la Regione Emilia Romagna ha messo a disposizione per lo svolgimento di un progetto di ricerca realizzato tra il febbraio 2007 ed il maggio 2008<sup>41</sup>.

Si tratta di 1221 progetti proposti alla Regione tra il 2001 ed il 2006 in ottemperanza al dettato normativo della Legge Regionale 28 del 1998 intitolata "Promozione dei servizi di sviluppo al sistema agro-alimentare".

Prima di introdurre i dati a livello descrittivo, è necessario aprire una parentesi relativamente a questa legge, posto che per il nostro caso essa esemplifica il "contratto ottimo" che la Regione ha identificato per la gestione delle risorse che mette annualmente a disposizione per le attività consentite dal testo normativo.

### *4.2.1 La Legge Regionale 28/98 dell'Emilia Romagna*

La ricerca in ambito agricolo della Regione Emilia-Romagna è disciplinata dalla Legge Regionale n. 28 del 1998 (d'ora in avanti anche LR 28/98) che definisce l'attuale modello regionale di promozione della ricerca e della sperimentazione in agricoltura. Tale norma va inquadrata nell'ambito di una serie di strumenti che accompagnano le politiche agro-alimentari della Regione e che sono finalizza-

---

<sup>41</sup> Si tratta del progetto di ricerca intitolato "Valutazione della spesa per ricerca, sperimentazione e sviluppo tecnologico in agricoltura: la legge 28/98", finanziato dalla Regione Emilia-Romagna e realizzato dalla Associazione Alessandro Bartola (Materia, Esposti, 2008).

ti (tra gli altri obiettivi<sup>42</sup>) in particolare alla disciplina degli strumenti di programmazione dei servizi di sviluppo al sistema agro-alimentare ed alla promozione, in particolare attraverso la concessione di contributi, di attività di studio, ricerca e sperimentazione, assistenza tecnica e supporti per l'assistenza tecnica, ivi comprese la divulgazione, la formazione dei tecnici dei servizi di sviluppo, l'informazione, la documentazione e la formazione.

L'agricoltura della Regione è oggettivamente fra le più evolute del Paese, molto integrata con l'industria di trasformazione, con alti indici di produttività per addetto e con un grado di meccanizzazione tra i più elevati del Paese. Sono dunque necessari interventi mirati a conservare e sostenere la competitività del settore anche mediante i servizi di sviluppo agricolo (Regione Emilia Romagna, 2006).

Per la programmazione degli interventi previsti dalla LR 28/98, la Regione adotta lo strumento del programma poliennale dei servizi di sviluppo al sistema agro-alimentare che costituisce articolazione del Programma Regionale di Sviluppo agricolo, agro-industriale e rurale.

Queste sono l'inquadramento e le finalità generali della legge secondo quanto indicato nel "Titolo I" della stessa e recante le disposizioni generali; proseguendo, il testo della legge contiene poi altre cinque sezioni (o "Titoli") dedicate a singole attività per le quali la Regione contribuisce in termini di co-finanziamento: nel "Titolo II" si definiscono finalità, beneficiari e misure del contributo che per legge spetta alle attività di ricerca e sperimentazione; il "Titolo III" si occupa delle attività di assistenza tecnica e divulgazione, sia a livello regionale ed interprovinciale che a livello provinciale; il "Titolo IV" disciplina le attività di informazione, documentazione e formazione; il successivo "Titolo V" si interessa delle attività di supporto informativo. Infine, il "Titolo VI" reca le disposizioni finali e transitorie<sup>43</sup>.

Soltanto nell'ambito delle attività di studio, ricerca e sperimentazione (Titolo II) è prevista dalla legge una specifica attività meritevole di per sé stessa di contributi regionali: l'organizzazione della domanda di ricerca (ODR).

Vale a dire, la Regione sostiene esplicitamente la domanda di ricerca che proviene direttamente dai comparti produttivi agro-alimentari e a tal fine concede contributi spettanti a specifiche categorie di soggetti, ovvero gli enti organizzatori della domanda di ricerca (EOR), che rappresentano (e consentono) un vero anello di congiunzione tra la Regione intesa come istituzione che eroga le risorse e le re-

---

<sup>42</sup> Gli obiettivi di questi strumenti sono: promuovere il miglioramento della competitività dei sistemi agro-alimentari orientato alla qualità dei prodotti, alla sicurezza dei processi produttivi e alla tutela della salute e dell'ambiente; perseguire lo sviluppo integrato ed equilibrato delle aree rurali, preservando e valorizzando il ruolo ed il carattere multifunzionale delle aziende agricole in funzione della tutela del tessuto economico, sociale e culturale del paesaggio e della biodiversità; sostenere la rete dei servizi di supporto allo sviluppo delle imprese e dei sistemi agro-alimentari orientandone l'azione sia alla qualificazione ed al coordinamento dei soggetti delle filiere produttive che al rafforzamento delle capacità imprenditoriali delle aziende agricole.

<sup>43</sup> Si rimanda all'Appendice I per una tabella schematica con le principali indicazioni circa ogni Titolo (Tabella A.1).

altà produttive fortemente locali che esprimono bisogni cui la ricerca può dare risposta.

Il testo di legge predispone tra l'altro uno specifico elenco delle caratteristiche che un simile ente deve possedere per essere giudicato tale (si rimanda alla Tabella A.1 in Appendice1).

Nell'ottica economica che si sta utilizzando nell'ambito dell'intero lavoro, la LR 28/98 può essere senza dubbio interpretata come un contratto ottimo con il quale la Regione decide di gestire le risorse a disposizione.

Un collegamento immediato con quanto esposto nei precedenti Capitoli permette di inquadrare il meccanismo di finanziamento pubblico della ricerca della Regione come un vero "*peer-reviewed competitive program*" posto che i fondi sono conferiti in termini di co-finanziamento previa una accurata fase di valutazione e selezione delle proposte più meritevoli.

Vediamo nel dettaglio come si articola la procedura dettata dalla LR 28/98.

#### 4.2.2 *La fase di selezione e valutazione delle proposte meritevoli*

I ricercatori (intesi in senso lato), ovvero i soggetti che a vario titolo si occupano di ricerca, si presentano alla competizione per il conferimento dei fondi attraverso una proposta di progetto in risposta al dettato normativo della LR 28/98 e ai diversi bandi collegati che la Regione emette annualmente.

La valutazione delle proposte avviene con l'ausilio ed il consulto di un panel di esperti esterni indipendenti che creano una graduatoria di progetti con un giudizio in merito alla ammissibilità o meno al finanziamento.

I criteri che gli esperti utilizzano sono stabiliti dalla Regione stessa e sono di diversa natura; nel tempo hanno inoltre subito talune modifiche che hanno permesso di giungere alla versione definitiva in vigore dal 2004<sup>44</sup>.

In estrema sintesi, possiamo riassumere i criteri come di seguito: validità tecnico scientifica, integrazioni e sinergie con il sistema produttivo, corrispondenza agli obiettivi e priorità della programmazione, efficienza ed impatto socio-economico del progetto, infine gestione dello stesso, congruità e grado di co-finanziamento<sup>45</sup>.

Questi criteri di valutazione sono validi per due delle tipologie di progetti di cui si compone il database: i progetti di ricerca e sperimentazione ed i progetti di assistenza tecnica. Ad ogni voce viene attribuito un punteggio e dalla somma di tutte le voci emerge il ranking dei progetti ritenuti o meno validi per il contributo o finanziamento regionale.

---

<sup>44</sup> Per brevità di esposizione non si riportano i criteri seguiti dal 1999, modificati poi nel 2000, dal momento che le modifiche che la Regione ha attuato sono più di forma che di sostanza: taluni criteri sono stati accorpati in altri riducendone il numero, altri sono stati semplicemente riformulati.

<sup>45</sup> Si rimanda all'Appendice 1 per una tabella schematica con il confronto tra i criteri seguiti nel 2000 e nel 2004 (Tabella A.2).

Tuttavia, il punteggio assegnato dai valutatori non costituisce l'unico criterio di selezione nel caso della LR 28/98, dal momento che questo può essere corretto dagli uffici regionali competenti alla luce di aspetti ulteriori (per esempio, l'affidabilità dei proponenti alla luce di esperienze pregresse) rispetto a quanto considerato dai valutatori indipendenti. Ciò evidentemente segnala, da un lato, la difficoltà di assegnare esclusivamente la selezione al *peer reviewing*, data la parziale ed incompleta informazione che inevitabilmente i valutatori hanno rispetto ai soggetti proponenti. Dall'altro, però, evidenzia anche la delicatezza di questo intervento di sovrapposizione degli uffici regionali che, seppur legittimo e finalizzato ad una più efficace selezione dei progetti, rischia di risultare poco trasparente soprattutto rispetto ai soggetti proponenti stessi.

A seguito di queste premesse, analizziamo nel dettaglio le voci di cui si compone il database.

#### 4.2.3 Descrizione della banca dati regionale

Il database si compone di 1221 progetti che dall'anno 2001 all'anno 2006 compresi sono stati presentati alla Regione Emilia Romagna in risposta alla LR 28/98.

Non sono presenti i progetti proposti negli anni 1999 e 2000: poiché relativi al periodo immediatamente successivo all'emanazione della legge, questi progetti mancano di informazioni che sono state rilevate in modo omogeneo per tutti i progetti solo a partire dal 2001. Non completi ai fini della nostra analisi, non sono tenuti in considerazione.

La Regione garantisce che tutti i progetti presentati possano concorrere in maniera omogenea al co-finanziamento: dispone, difatti, di un software per la gestione dei progetti di ricerca che esplicita criteri e requisiti di contenuto e compilazione necessari perché ogni singolo progetto possa essere ammesso alla valutazione e selezione<sup>46</sup>.

Data la vasta gamma di informazioni contenute nella banca dati regionale, si decide di riorganizzare le voci presenti secondo un criterio che mira a identificare un numero ristretto di sezioni o campi (6) all'interno dei quali inseriamo i dati presenti. In questo modo si permette una visione più di insieme delle informazioni altrimenti poco organizzate e strutturate:

1. IDENTIFICATIVO: presenta informazioni circa l'anno di presentazione dei progetti, un breve titolo ed un sintetico *abstract*, infine il giudizio di ammissione ("AF" se ammesso a concorrere e finanziato, "ANF" se ammesso ma non ancora finanziato, oppure "NA", non ammesso);

---

<sup>46</sup> Si può scaricare il software presso il sito: [www.ermesagricoltura.it](http://www.ermesagricoltura.it).

2. **PROGETTO:** questo campo contiene idealmente tutte le informazioni qualitative relative ad ogni progetto; in particolare: tipologia di progetto e qualifica dell'ente proponente<sup>47</sup>, settore (ambiente, impresa e sviluppo rurale, produzioni vegetali, produzioni zootecniche, infine commercializzazione), responsabile scientifico (nome, provincia, dati di bilancio), data di inizio lavori, durata (in mesi), natura del progetto (se agrobiologico, e se già al vaglio della Commissione Europea);
3. **BENEFICIARIO:** il campo rappresenta tutte le informazioni relative al soggetto richiedente e dunque il nome, la provincia, ed il dato di bilancio se azienda; se vi sono partner, se ne riportano il nome e la provincia;
4. **FINANZIAMENTO:** questo campo riporta informazioni relative alla spese richieste ed ammesse (costo del progetto) ed al contributo in percentuale di queste richiesto ed ammesso in termini di cofinanziamento; in particolare, si annoverano: spese per il personale, spese di realizzazione, spese generali e totale delle spese, percentuale di contribuzione richiesta (in genere la massima) ed ammessa; se il progetto è presentato da un ente organizzatore della ricerca (EOR), si annotano separatamente le spese ed i contributi richiesti ed ammessi per l'attività di organizzazione;
5. **VALUTAZIONE:** si riportano i nomi degli istruttori, i codici delle varie voci di valutazione (Appendice 1, Tabella A.2), i punteggi singoli e quelli complessivi per tutte le voci;
6. **ALTRO:** questo campo contiene in astratto informazioni *missing* quali informazioni circa l'output dei progetti e le ricadute sul territorio, oppure informazioni poco rilevanti o inutilizzabili perché inaffidabili (come i dati di bilancio dei "beneficiari" e dei responsabili scientifici, se aziende, dato che sono errati e disomogenei quanto all'importo ed alla unità di misura utilizzata).

#### 4.2.3.1 L'analisi descrittiva dei dati

Un'attenta analisi della spesa limitatamente al periodo 2001-2006 permette di trarre alcune considerazioni circa gli orientamenti principali che hanno guidato l'applicazione della LR 28/98. La legge ha finanziato 589 progetti per un impegno finanziario complessivo di circa 75 milioni di euro (oltre 12 milioni all'anno in media) di cui 59 (circa 10 all'anno) erogati dalla Regione (Tabella 4.1):

---

<sup>47</sup> Si rimanda all'Appendice 1 per una tabella indicativa di tutte le categorie ammesse dalla LR 28/98 (Tabella A.3).

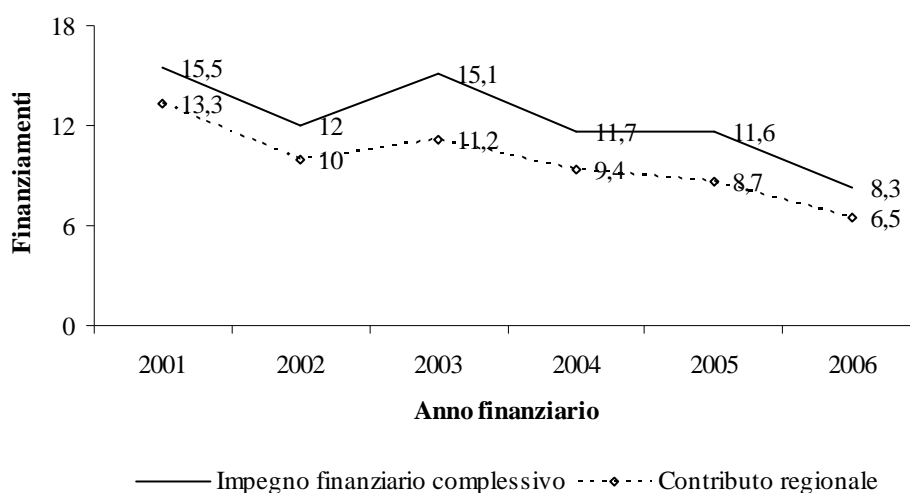
Tab. 4.1 - Distribuzione dei progetti per anno e giudizio di ammissibilità

	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	Totale	%
AF	142	56,1	114	53	101	43,9	96	46,4	66	45,5	70	40,9	<b>589</b>	48,2
ANF	29	11,5	31	14,4	66	28,7	50	24,2	43	29,7	77	45	<b>296</b>	24,2
NA	82	32,4	70	32,6	63	27,4	61	29,5	36	24,8	24	14	<b>336</b>	27,5
<b>Totale</b>	<b>253</b>	<b>100</b>	<b>215</b>	<b>100</b>	<b>230</b>	<b>100</b>	<b>207</b>	<b>100</b>	<b>145</b>	<b>100</b>	<b>171</b>	<b>100</b>	<b>1221</b>	<b>100</b>

Fonte: Materia, Esposti (2008)

Si tratta, evidentemente, di uno sforzo ingente in termini di risorse finanziarie, tuttavia sia il numero di progetti finanziati che l'entità complessiva del finanziamento si sono ridotti progressivamente nel tempo passando da 142 progetti approvati e finanziati nel 2001 a 70 nel 2006, e da 15,5 a 8,3 milioni di euro di finanziamento complessivo (di cui 13,3 e 6,5 erogati dalla Regione, rispettivamente):

Fig. 4.1 - Confronto tra impegno finanziario complessivo e contributo regionale (solo progetti AF, milioni di euro)



Fonte: Materia, Esposti (2008)

Tale dato indicherebbe una crescente selettività dell'ente regionale nel finanziamento dei progetti anche in relazione alla diminuzione delle risorse finanziarie complessivamente disponibili. In effetti, mentre i progetti finanziati nel 2001 co-

stituivano il 56% del totale dei progetti presentati, nel 2006 tale quota scende al 41%.

Tale andamento è però da intendere in parte come fisiologico, per due ragioni. In primo luogo, è prevedibile che la qualità scientifica media delle proposte si sia leggermente ridotta nel tempo semplicemente perché le idee migliori sono state le prime ad essere state sviluppate e presentate; infatti, la percentuale di progetti ammessi ma non finanziati (quindi, considerati tecnicamente interessanti ma per i quali non sono state trovate, almeno in quell'anno, risorse) è scesa dal 32% al 14% del totale dei progetti presentati passando dal 2001 al 2006. In secondo luogo, si consideri che una parte rilevante di questi progetti è pluriennale<sup>48</sup>. Di conseguenza, sebbene l'intero ammontare del finanziamento accordato venga registrato nell'anno di approvazione, questo va distribuito su tutti gli anni interessati dal progetto. Di fatto, quindi, in ogni anno i progetti di ricerca ed i finanziamenti attivi sono quelli approvati in quell'anno più la "coda" degli anni precedenti.

Al di là dell'entità finanziaria dell'investimento realizzato, va comunque notata la mole notevole di risorse umane ed organizzative mobilitate dalla LR 28/98 nel territorio e il conseguente forte impulso alla competizione tra progetti e soggetti. Sebbene meno della metà siano poi stati finanziati, sempre con riferimento al periodo 2001-2006, sono stati presentati alla Regione oltre 200 progetti all'anno, in media. Se è vero che anche in questo caso i numeri si riducono nel tempo, è anche vero che ciò avviene in modo meno sensibile rispetto all'entità dei progetti finanziati, visto che i progetti presentati erano ancora 171 nel 2006 a fronte dei 253 presentati nel 2001. Il territorio, quindi, continua a mostrare interesse notevole per questa forma di finanziamento ed i soggetti coinvolti sono molteplici.

Tra questi, il primo piano spetta agli enti organizzatori della ricerca (EOR, 32% dei progetti presentati), ma anche le riunioni temporanee di imprese e le aziende sperimentali (o laboratori) hanno ruolo rilevante (21% e 15%, rispettivamente). La partecipazione di altri soggetti più tipicamente deputati alla ricerca e sperimentazione è invece più limitata; per esempio, solo il 3% dei progetti è presentato da strutture universitarie, sebbene vada riconosciuto che queste sono spesso coinvolte in seconda battuta dagli altri soggetti (in particolare gli EOR). In ogni caso, una bassa partecipazione dell'Università potrebbe segnalare problemi di auto-selezione avversa su cui intervenire.

Nell'ambito del complessivo spettro di azione dei finanziamenti erogati secondo la LR 28/98, i progetti riconducibili ad attività di ricerca e sperimentazione (più rilevanti in questo lavoro rispetto alle altre tipologie esaminate) sono chiaramente preponderanti (55%), sebbene anch'essi in diminuzione nel periodo sia in

---

<sup>48</sup> In particolare, circa il 55% dei progetti ha durata di un anno, il 19%, il 20% ed il 4% rispettivamente, di 2, 3 e 4 anni. Alcuni progetti hanno persino durata inferiore all'anno. Una distribuzione pluriennale dei finanziamenti riguarda oltre il 40% dei progetti; è altresì vero che dopo 4 anni il sistema dovrebbe essere entrato a regime ed i numeri dovrebbero essere stabilizzati. Poiché questo non sembra essere il caso, permane il fatto che, a parte questi fenomeni fisiologici, una tendenziale riduzione dei volumi di finanziamento sembra effettiva.

termini assoluti che relativi (41% nel 2006). Ciò è anche da imputare al fatto che su questi progetti in particolare opera l'azione catalizzatrice degli EOR. In ogni caso, tali numeri rendono evidente il fatto che la LR 28/98 è essenzialmente una norma che regola il finanziamento della ricerca e delle sperimentazione agricola in ambito regionale.

In termini di aree tematiche, va evidenziato il fatto che nel database vi è una netta prevalenza di progetti indirizzati ai comparti produttivi, in primo luogo le produzioni vegetali (59%) e poi quelle zootecniche (22%). Molto meno rilevante la quota di progetti finanziati concernenti l'ambiente (4%) e l'impresa e lo sviluppo rurale (14%). Addirittura assenti progetti finanziati nell'ambito della commercializzazione<sup>49</sup>.

La connotazione che ha quindi preso l'applicazione della norma nell'erogazione dei finanziamenti è stata prevalentemente quella di favorire l'innovazione e la diversificazione tecnologica nell'ambito dei processi produttivi di principale interesse dell'agro-alimentare regionale.

D'altro canto è evidente dall'applicazione della legge (Tabella 4.2) come risulti difficile coniugare una forte selezione dei progetti con un altrettanto incisivo cofinanziamento. Con il passare degli anni, la percentuale di contribuzione della Regione rimane elevato (in media 80%) sebbene in leggera diminuzione passando dall'86% del 2001 al 78% del 2006:

Tab. 4.2 - Grado di co-finanziamento regionale per i soli progetti AF  
(in percentuale della spesa per progetto)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Media
Contributo richiesto nel progetto	87	86	76	82	77	80	81
Contributo regionale assegnato	86	84	74	80	76	78	80
Numero progetti	142	114	101	96	66	70	98

Fonte: nostra elaborazione dati

Peraltro, se si confrontano i progetti finanziati con quelli non finanziati, si nota per questi ultimi una richiesta di contributo regionale leggermente inferiore in media (78%) ed in più netta riduzione (68% nel 2006). Se, quindi, la forte selettività da un lato evita il trasformarsi di questo tipo di intervento in una sorta di incondizionato "finanziamento a pioggia", è anche vero che la compartecipazione finanziaria da parte di chi propone e realizza il progetto rimane piuttosto blanda, e non sembra essere un elemento di ripartizione dei rischi tale da disincentivare i progetti meno validi. D'altra parte, questo stesso elemento non sembra essere neanche rilevante nella selezione dei progetti da finanziare.

<sup>49</sup> Solo 2 i progetti presenti nella banca dati, nessuno dei quali finanziato.



Quanto alla struttura dei costi, per i soli progetti di ricerca e sperimentazione finanziati emergono altri elementi interessanti. In primo luogo, emerge che la principale voce di costo sono le spese di realizzazione del progetto (circa il 46%) seguite dai costi del personale (42%); molto meno rilevanti sono le spese generali. Tenendo conto che il costo del personale costituisce di gran lunga la voce prevalente nelle spese per la ricerca ed il fatto che le strutture proponenti il progetto hanno spesso una dotazione strutturale propria di personale di ricerca, questi dati suggeriscono come in effetti sembri essere accettata, al di là dell'entità del contributo regionale, la logica sussidiaria per cui questo contributo dovrebbe coprire essenzialmente i costi aggiuntivi previsti dal progetto rispetto all'attività ordinaria del soggetto proponente.

In secondo luogo, va anche rimarcato che il costo medio dei progetti è piuttosto significativo e crescente in termini nominali, passando da circa 113 mila euro di media nel 2001 ai circa 160 mila euro del 2006<sup>50</sup>.

Di fatto, quindi, la selettività crescente della misura è anche dimostrata dal progressivo spostamento verso progetti più impegnativi sia finanziariamente che come durata e, presumibilmente, di superiore livello scientifico.

Va altresì sottolineato che i finanziamenti erogati hanno anche costituito motivo di costruzione di partnership di ricerca e sperimentazione allargate, sebbene sempre riferite a soggetti prevalentemente operanti nel territorio regionale. Non è dato sapere fino a che punto queste partnership siano strumentali all'erogazione del finanziamento e quanto fossero in realtà pre-esistenti. In ogni caso, va sottolineato che ben il 42% dei progetti di ricerca e sperimentazione prevede la partecipazione, oltre che del soggetto proponente, di almeno un partner; il 19% prevede più di 3 partner.

Ciò lo si deve soprattutto all'azione degli EOR, giacché il 94% dei progetti con partnership prevedono il coinvolgimento di un EOR. Più in generale, questi sono soggetti centrali nell'applicazione della norma e nell'erogazione dei relativi finanziamenti dal momento che il 76% dei progetti di ricerca coinvolge uno di questi soggetti. Si tratta di una funzione di coordinamento e mediazione tra mondo della ricerca e della produzione agro-alimentare che, peraltro, la Regione e la norma stesse riconoscono a questi soggetti.

È anche vero che ciò rende particolarmente cruciale la corretta valutazione dei progetti e delle partnership da questi presentati. Infatti, i progetti presentati da questi soggetti sembrano godere di una qualche preferenza in fase di selezione dal momento che per quanto riguarda i progetti di ricerca la probabilità di finanziamento è del 45% per gli EOR e del 24% per gli altri soggetti, mentre per quelli di sperimentazione il rapporto è 68% contro 30% (Materia ed Esposti, 2008). Di fat-

---

<sup>50</sup> La crescita è motivabile anche dall'incremento della durata media dei progetti, da circa 20 mesi a 26 mesi.

to, la probabilità di ricevere il finanziamento circa raddoppia allorché si tratta di progetti presentati da EOR.

Tuttavia, è necessario sottolineare che gli elementi di valutazione rispetto a cui i progetti presentati sono stati sottoposti a selezione da parte di commissioni di esperti indipendenti (*peer reviewing*) sono molto numerosi, ed alcuni proprio finalizzati ad intercettare le criticità emergenti nell'erogazione dei finanziamenti pubblici di ricerca. Questi criteri sono stati progressivamente modificati dall'ente regionale e variano secondo il tipo di progetto. Nel caso dei progetti di ricerca e sperimentazione peso maggiore viene dato alla validità tecnico-scientifica della proposta, ma si considera anche tutta una serie di fattori che ne possono facilitare/ostacolare un esito positivo in termini di effettive ricadute nel territorio ed in ambito produttivo.

Va inoltre ricordato che il punteggio assegnato dai valutatori può essere corretto dagli uffici regionali competenti alla luce di aspetti ulteriori (per esempio, l'affidabilità dei proponenti alla luce di esperienze pregresse). Ne emerge che spesso anche a causa di questa sovrapposizione di fasi e criteri di selezione, alcuni soggetti tendono ad avere percentuali di successo più elevate: è il caso degli enti organizzatori della domanda di ricerca.

Una mancanza di piena comunicazione circa i criteri di selezione può peraltro innescare un indesiderabile processo di selezione avversa, cioè disincentivare alla competizione certi tipi di progetti e di soggetti.

Ad ogni modo, a questa complessa fase di valutazione *ex ante* dei progetti, non corrisponde nel caso esaminato<sup>51</sup> una altrettanto articolata e organica valutazione *ex post*. Questa, peraltro, si pone su almeno due piani: da un lato, si tratta di valutare il rispetto del piano scientifico-sperimentale che il soggetto proponente si era impegnato a portare a termine (*contract compliance*). D'altro canto si tratta di verificare se quanto fatto ha poi davvero avuto un effetto nella realtà produttiva e territoriale, oppure è rimasto come esclusivo risultato di ricerca. Sul primo fronte, qualche informazione risulta disponibile in relazione agli obblighi di rendicontazione a cui ogni progetto è tenuto in fase consuntiva. Tale informazione è, però, molto poco strutturata ed è praticamente inservibile tal quale per comparare i diversi progetti e per ricavare indicatori sintetici ed univoci di performance. Sul secondo fronte, di fatto, l'informazione è quasi integralmente assente.

### 4.3 Una applicazione empirica ai dati osservati

Il punto di partenza di questo esercizio econometrico è dato dalla convinzione che un importante contributo alla comprensione del meccanismo (in particolare, competitivo) di finanziamento pubblico della ricerca in Italia possa derivare

---

<sup>51</sup> Come del resto in tutte le realtà regionali che adottano la pratica competitiva di conferimento dei fondi.

dall'analisi di dati relativi ad una specifica realtà regionale che si presenta molto attiva sul fronte della promozione della R&S in agricoltura, l'Emilia Romagna.

Il tutto viene condotto attraverso l'ausilio di variabili che descrivono i processi di scelta con cui un operatore pubblico (nel nostro caso la Regione) gestisce le risorse di cui dispone ed allo stesso tempo contratta con chi materialmente esegue le attività di ricerca. In particolare, scopo di questa sezione è applicare la situazione idealizzata con il RUM ed il modello principale-agente ai dati descritti all'inizio del capitolo.

Data la composizione del modello in due stadi cronologicamente e logicamente separati, si propongono delle tecniche econometriche che meglio rispondono all'esigenza di stimare il comportamento degli attori in ognuno di essi: dapprima si analizza la scelta del principale circa i progetti da finanziare, ovvero si studia analiticamente il processo di selezione dei ricercatori più meritevoli (I stadio). In un secondo momento, si sottopone a verifica empirica la fase di definizione del contratto ottimo (II stadio).

Come già accennato precedentemente, nell'ambito del I stadio non è possibile analizzare il processo di decisione dell'agente circa il prendere parte o meno alla competizione per il conferimento dei fondi disponibili (l'autoselezione), dato che non disponiamo di dati ed informazioni relativi.

#### *4.3.1 La strategia di stima adottata*

Le informazioni contenute nella bancadati in possesso hanno fornito la base empirica per lo sviluppo sia di modelli a scelta discreta a supporto dell'analisi del processo di selezione dei progetti di ricerca meritevoli di finanziamento (I stadio), sia di modelli di regressione lineare per l'analisi del processo di definizione del contratto ottimo di ricerca e conferimento dei fondi (II stadio). I risultati che presenteremo hanno l'obiettivo di rispondere a quesiti che fondano il presente lavoro: quali siano i fattori alla base della decisione di un soggetto pubblico (nel nostro caso una Regione) di selezionare come meritevoli e dunque finanziare progetti di R&S, quali i fattori alla base della decisione di quanto concedere in termini di co-finanziamento.

Tenendo conto della dimensione cross-section del campione, si è proceduto come di seguito descritto, ovvero conducendo due separate batterie di stime.

Per verificare quali fattori incidessero maggiormente nella scelta del soggetto pubblico circa quale progetto selezionare, sono stati utilizzati modelli di scelta discreta dapprima nella specificazione binomiale, in seguito nelle specificazioni multinomiali, da ultimo nelle specificazioni "ordinate" (*ordered*). In particolare, in un primo momento è stato eseguito un modello Logit binomiale<sup>52</sup> al fine di ve-

---

<sup>52</sup> Sono state effettuate anche stime Probit che comunque, come atteso, non mostrano significative differenze nei risultati rispetto alle specificazioni Logit, da qui la decisione di trattare e riportare per tutto il corso del lavoro solo i risultati derivanti da queste ultime, omettendo, salvo ove indispensabile, i risultati Probit. Il motivo di questa scelta risiede anche nel

rificare le ragioni che spingono il principale (ovvero la Regione) a scegliere tra due alternative: selezionare e dunque finanziare uno specifico progetto, oppure non selezionarlo non ritenendolo meritevole di contributo.

In un secondo momento, si è tentato di individuare ulteriori possibili risultati attraverso una specificazione Logit Multinomiale in cui la variabile dipendente, discreta, è stata esplicitata in tutte le tipologie possibili di scelta. Difatti, si è inserita anche la possibilità di scegliere di ammettere il progetto a finanziamento ma di non finanziarlo nell'immediato a causa della momentanea mancanza di risorse finanziarie.

Il passo conclusivo di questa prima serie di analisi è consistito nella stima di un modello Logit Ordinato: poiché le scelte a disposizione del principale sono nel complesso tre (ammettere a finanziamento e finanziare, ammettere a finanziamento ma non finanziare, non ammettere al finanziamento), si verifica se il fatto di associare ad ognuna di esse un ordine preciso, anziché casuale come nel modello multinomiale, influenzi l'esito della decisione stessa.

Per verificare, invece, quali fattori abbiano influenza nella scelta del principale circa la quota di finanziamento da concedere ai progetti ritenuti meritevoli di contributo si esegue dapprima un semplice modello di regressione lineare (con stimatore OLS), in seguito si stima un modello a variabile dipendente limitata. In particolare, si opta per il ricorso al modello a variabile dipendente censurata (*Censored Normal Regression - CNR*). L'utilizzo di quest'ultimo deriva dalla necessità di stimare una variabile dipendente che, poiché associata alla percentuale di cofinanziamento (come vedremo spiegato tra poco nel dettaglio), risulta compresa tra 0 ed 1<sup>53</sup>.

La diversità tra gli obiettivi sottoposti all'analisi comporta inevitabilmente una diversa numerosità del campione osservato: per la stima dei modelli di scelta discreta sono stati utilizzati i dati relativi a tutti i 1221 progetti che compongono il database, mentre per l'analisi del secondo stadio sono stati utilizzati solo i dati relativi ai 589 progetti di ricerca effettivamente ammessi a ricevere il contributo pubblico e finanziati.

#### 4.3.2 *Le variabili utilizzate*

In vista degli obiettivi di stima sono state selezionate nella banca dati a disposizione quelle variabili che meglio rispondono all'esigenza di determinare i fattori che abbiano influenzato le decisioni del soggetto pubblico.

---

fatto che il modello Logit risulta il più comunemente utilizzato data la forma chiusa della funzione di probabilità e la maggior prontezza e semplicità di lettura ed interpretazione.

<sup>53</sup> Nei modelli precedentemente citati, la variabile discreta assume esattamente due soli valori (1 o 0) in caso di modelli binomiali, tre valori corrispondenti alle tre scelte disponibili per il principale nel caso multinomiale e ordinato, mentre ora assume più valori all'interno di un intervallo limitato.

Per entrambi le batterie di stime eseguite sono state prese in considerazione variabili relative alla “qualità” dei progetti, nonché sono state inserite variabili dummies atte a rappresentare la dimensione temporale del campione esaminato.

Quanto al primo tipo di variabili, si inseriscono il costo del progetto, la durata, una variabile dummy relativa alla presenza di un EOR come soggetto proponente il progetto stesso, delle variabili dummies relative al settore di appartenenza, infine il punteggio ad esso assegnato in prima istanza dalla commissione degli esperti indipendenti. Il costo (*cost*) è espresso in migliaia di euro e rappresenta la prima ed unica indicazione per il principale circa il progetto che deve valutare. Si tratta, del resto, del costo “richiesto” dal soggetto proponente che decide di prender parte alla selezione, pertanto è un’informazione espressamente indicata nella scheda tecnica del progetto stesso. In un certo senso, rappresenta per noi una caratteristica insita del progetto, una sua qualifica, il suo valore “economico”. La variabile relativa alla durata (*mesi*) è espressa in termini di mesi, appunto, ed è una variabile continua compresa tra 0 (dunque non mancano progetti di qualche settimana) e 50 mesi. Ci attendiamo che una maggior durata del progetto sia segnale per il principale di un maggior impegno finanziario necessario perché sia realizzato e portato a termine, ma anche di un maggior impegno dell’agente, tale da giustificare una contribuzione certa. Dall’analisi descrittiva dei dati, condotta al paragrafo § 4.2.3, sembra infatti prevalere una logica secondo la quale la selettività crescente è dimostrata dal progressivo spostamento verso progetti più impegnativi sia finanziariamente che come durata e, presumibilmente, di superiore livello scientifico.

A seguire, la variabile dummy relativa alla presenza dell’ente organizzatore della domanda di ricerca (*eor*) è inserita al fine di misurare l’affidabilità del progetto per il principale: ci attendiamo, difatti, che la presenza dell’EOR tra i soggetti proponenti un progetto possa incidere positivamente sulla possibilità di ricevere finanziamenti, fungendo da segnale di fiducia circa il buon esito delle attività. Del resto, dall’analisi della bancadati sembra emergere proprio come i progetti presentati da questi soggetti godano di una qualche preferenza in fase di selezione.

Altre variabili dummies relative alla “qualità” dei progetti sono inserite al fine di verificare se il principale abbia una qualche preferenza circa il settore di appartenenza del progetto da finanziare. La variabile “*sec\_x*” assume pertanto valore 1 in corrispondenza del settore di appartenenza, il valore 0 altrimenti: “*sec\_v*” indica il settore vegetale, “*sec\_z*” il settore zootecnico, “*sec\_a*” il settore ambiente, “*sec\_i*” il settore impresa e sviluppo rurale, infine “*sec\_c*” il settore commercializzazione. L’inserimento di simili dummies deriva dalla convinzione che, come dimostrato dall’analisi descrittiva presentata, vi siano taluni settori che più di altri ricevono sostegno nello specifico caso della Regione Emilia Romagna<sup>54</sup>.

---

<sup>54</sup> Si tratta evidentemente di settori su cui l’attività di R&S della Regione esaminata si specializza.

Da ultimo, si inserisce la variabile relativa al punteggio assegnato a ciascun progetto (*punti*): si tratta di una variabile continua compresa tra 0 e 1240, particolarmente complessa e che esprime la valutazione scientifica e pratica che il principale effettua circa i progetti proposti. Tuttavia, va riscontrato che il punteggio espresso può essere in un secondo momento corretto dagli uffici regionali competenti in vista di aspetti ulteriori (per esempio, l'affidabilità dei proponenti alla luce di esperienze pregresse) rispetto a quanto considerato dai valutatori indipendenti. L'attesa è che un elevato punteggio ottenuto sia stimolo perché il progetto sia selezionato, sebbene, come emerso dall'analisi dei dati, un elevato punteggio non sia una automatica chiave d'accesso ai finanziamenti. Non mancano difatti progetti che pur con un elevato punteggio non siano poi stati affatto finanziati.

La dimensione temporale del campione è colta, infine, dalle variabili dummies relative agli anni in cui sono stati proposti i progetti: sono così inserite le variabili "*d\_01, d\_02, ..., d\_06*" per rappresentare rispettivamente gli anni 2001, 2002, ..., 2006. Si assume che, per larghe approssimazioni, gli anni possano essere rappresentativi del budget finanziario a disposizione del proponente: poiché non si dispone direttamente nel database di informazioni relative ai volumi di stanziamenti<sup>55</sup> che l'Emilia Romagna ha predisposto annualmente per le attività di R&S di cui alla specifica LR 28/98, si propone di utilizzare queste variabili al fine di verificare se vi siano stati anni in cui le attività di R&S sono state più intensamente incentivate a motivo della presumibile maggiore disponibilità di risorse.

La Tabella 4.3 riporta una descrizione sintetica delle variabili utilizzate:

Tab. 4.3 - Descrizione delle variabili utilizzate nelle stime

<b>Variabile</b>	<b>Titolo</b>	<b>Descrizione</b>
<i>costo</i>	Costo richiesto	Migliaia di euro
<i>eor</i>	Progetto proposto da EOR	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>mesi</i>	Durata del progetto in mesi	Variabile continua (da 0 a 50)
<i>sec_v</i>	Produzioni vegetali	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>sec_z</i>	Produzioni zootecniche	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>sec_i</i>	Impresa e sviluppo rurale	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>sec_a</i>	Ambiente	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>sec_c</i>	Commercializzazione	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>d_01</i>	Anno finanziario: 2001	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>d_02</i>	Anno finanziario: 2002	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>d_03</i>	Anno finanziario: 2003	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>d_04</i>	Anno finanziario: 2004	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>d_05</i>	Anno finanziario: 2005	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>d_06</i>	Anno finanziario: 2006	Variabile dummy: 0 no, 1 sì
<i>punti</i>	Punteggio assegnato ai progetti	Variabile continua (da 0 a 1240)

<sup>55</sup> Nella bancadati a disposizione si riportano solo informazioni circa: il costo richiesto dai progetti (ovvero la spesa necessaria alla loro realizzazione), il contributo richiesto (a volte pari al costo stesso, con una richiesta, quindi, del 100% della spesa), il costo ammesso o (spesa ammessa) ed il contributo ammesso (quanto effettivamente si concede).

### 4.3.3 Il legame con il modello teorico proposto

Le variabili appena presentate sono in stretto legame con il modello proposto nel precedente capitolo. Possiamo schematicamente rappresentare la relazione esistente con i parametri del modello come indicato nella Tabella 4.4:

Tab. 4.4 - Collegamento di variabili tra il modello teorico e quello empirico

Variabili teoriche	Variabili empiriche
$\theta$ = abilità dell'agente	eor
	sec
$e$ = effort o impegno dell'agente	mesi
	punti
$C$ = costo del progetto	costo
$B$ = budget	d_01-d_06

L'abilità dell'agente/ricercatore (indicata nel modello teorico con il parametro  $\theta$ ) è rappresentata dalla variabile relativa alla presenza dell'ente organizzatore della domanda di ricerca (*eor*), dalla variabile relativa al punteggio (*punti*), che oltre a cogliere la scientificità del progetto in realtà considera anche elementi esterni quali affidabilità e competenza, infine dalla variabile relativa al settore di appartenenza del progetto (dummies "*sec\_x*"). Si opta per l'utilizzo di queste variabili in quanto si ritiene che, esprimendo i bisogni locali della realtà regionale con cui è in stretto raccordo, l'ente organizzatore della domanda sia agli occhi del principale particolarmente capace di realizzare progetti che rispondano ad obiettivi concreti. Tuttavia, non è detto che una simile abilità sia solo appannaggio di questi enti, da qui l'utilizzo del punteggio che risulta assegnato a tutti i progetti proposti, indipendentemente dalla qualifica dei soggetti che partecipano, e non assume elevati valori solo in corrispondenza degli EOR stessi. In più, si ipotizza che settori che abbiano visto più progetti finanziati riflettano una maggiore abilità nelle attività di R&S dei ricercatori coinvolti. Il settore vegetale, ad esempio, è proprio settore di riferimento in quanto ha visto il maggior numero di progetti finanziati: evidentemente, le attività condotte in questo settore celano una maggior capacità di produrre avanzamenti di conoscenza nell'ambito di riferimento<sup>56</sup>.

A seguire, l'impegno dell'agente è rappresentato nelle stime dalla variabile durata del progetto (*mesi*). Si suppone, cioè, che una maggior durata del progetto sia indice di un maggior impegno del ricercatore.

Il costo del progetto è rappresentativo ovviamente della variabile  $C$ .

<sup>56</sup> Non dimentichiamo che la stessa Regione Emilia Romagna si specializza quanto alle attività di R&S proprio attorno a settori guida quali il vegetale e lo zootecnico.

Il legame proposto solleva inevitabilmente delle questioni spinose: le variabili utilizzate non sono di immediata ed univoca interpretazione (il caso più particolare è quello della variabile punteggio, di ampia interpretazione). Alla luce dei risultati attesi, tuttavia, si è tentato di avvicinare il più efficacemente possibile la teoria con l'evidenza mostrata dai dati in possesso. Ciò implica, ovviamente, che vi possano essere dei gap di interpretazione non semplici da colmare.

È evidente che le variabili dummies temporali ( $d_{01}, \dots, d_{06}$ ) non trovano un riscontro diretto nel modello teorico nel quale un riferimento ad una dimensione temporale è del tutto assente; tuttavia, il loro utilizzo, come già detto, è funzionale a rappresentare in buona approssimazione il vincolo di budget della Regione, e in questo senso viene inserito a maggior ragione nell'ambito del primo stadio di analisi. Ad ogni modo, il ricorso a simili variabili è giustificato dai risultati delle stime che ne accertano la significatività nonché la necessaria presenza. Simili variabili riflettono in ogni caso la scelta del principale di assegnare delle priorità al fine dell'effettuare le proprie scelte.

#### 4.3.4 *Alcuni aspetti econometrici da affrontare*

Prima di presentare le stime realizzate ed i risultati raggiunti occorre affrontare degli aspetti problematici connessi non solo alla tipologia di modelli econometrici proposti, ma anche alle variabili utilizzate.

Per ciò che concerne i modelli utilizzati, come già accennato in precedenza, nell'ambito delle stime afferenti il I stadio si è ricorso a modelli con variabile dipendente discreta: alla specificazione Probit si è preferita quella Logit in quanto, a fronte di risultati molto simili, si è scelto di ricorrere alla specificazione che risulta più comunemente utilizzata. Solo nel caso particolare della specificazione Logit Multinomiale, poiché i test di verifica della condizione su cui si basa di Indipendenza delle Alternative Irrilevanti (IIA) hanno constatato la sua violazione<sup>57</sup>, si è eseguito un Probit Multinomiale. Sebbene spesso questo modello non sia utilizzato a causa delle difficoltà computazionali che comporta, nel nostro caso è stato possibile eseguirne la stima senza particolari problemi. Una delle alternative possibili ai modelli multinomiali a fronte della violazione della IIA è anche il Nested Logit. Questo modello trova applicazione in contesti in cui l'individuo può scegliere le diverse alternative in base alle caratteristiche delle stesse, di nuovo secondo il criterio di massimizzazione della propria utilità. In questo tipo di modelli la scelta viene effettuata su diversi livelli con una struttura definita ad "albero": le scelte sono sequenziali, ovvero, rispetto al nostro caso di analisi, il principale può in un primo momento decidere se ammettere o non ammettere un progetto al finanziamento (primo livello), in seguito, preso atto della decisione di ammettere al

---

<sup>57</sup> Per il momento ci si limita in questa sede solo ad accennare aspetti più prettamente tecnici legati ai modelli applicati, rimandando al proseguo del lavoro per una loro descrizione.



finanziamento, decidere se concedere i fondi nell'immediato o piuttosto posticipare il co-finanziamento (secondo livello).

La scelta, tuttavia, dipende nel Nested Logit da variabili associate a ciascun individuo per ognuna delle alternative possibili. Nel nostro caso non è possibile effettuare una simile analisi in quanto non disponiamo delle informazioni richieste. Sebbene, difatti, il principale possa scegliere tra più alternative, non è possibile verificarne gusti e preferenze rispetto a tali scelte, né è possibile indagare tra gli attributi delle alternative stesse (ad esempio, in termini di costi o benefici associati ad ogni scelta possibile).

Ad ogni modo, per tutte le stime eseguite nell'ambito dei modelli a scelta discreta si riportano i coefficienti nonché gli effetti marginali: come noto, a differenza dai modelli di regressione lineare, i coefficienti di un modello a variabile dipendente qualitativa non possono essere interpretati direttamente come elasticità o, appunto, effetti marginali. Questo proprio perché non trattando funzioni lineari, cambiamenti nelle variabili non si traducono in cambiamenti costanti della dipendente.

Per quanto concerne, invece, la scelta delle variabili, occorre precisare che la presenza di numerose variabili qualitative (in particolare le variabili settore ed anno) comporta inevitabilmente l'utilizzo di proxy finalizzate alla loro rappresentazione nei modelli di stime condotte. Da qui l'introduzione delle relative dummies; per evitare il problema di perfetta multicollinearità<sup>58</sup> fra le stesse, tuttavia, talune di esse devono necessariamente essere omesse, diventando in tal modo variabili di riferimento per l'interpretazione delle stime. Nel nostro caso specifico, diventano così *benchmark* di riferimento la variabile relativa all'anno 2001 e quella relativa al settore "produzioni vegetali" che conta nel database il maggior numero di progetti presentati e finanziati. In altre parole, i risultati delle stime e, dunque, i coefficienti delle variabili inserite vanno interpretati relativamente a queste variabili escluse.

Da ultimo, la variabile dummy relativa al settore "commercializzazione" non è stata presa in considerazione in nessuna delle stime eseguite per entrambi gli stadi a causa di evidenti problemi di collinearità connessi alla sua presenza<sup>59</sup>.

Di seguito si riportano le stime realizzate per ogni obiettivo proposto: la selezione dei progetti meritevoli (I stadio); la definizione del contratto ottimo (II stadio).

#### 4.4 Il primo stadio: la selezione dei progetti meritevoli

Nel capitolo 3 abbiamo introdotto il *Random Utility Model* come alla base dei modelli a scelta discreta, ovvero i modelli che consentono di analizzare il compor-

---

<sup>58</sup> Si verifica qualora risulti violata l'assunzione secondo cui nessun regressore è combinazione lineare di uno o più degli altri regressori.

<sup>59</sup> Del resto, conta nel campione due soli progetti.

tamento degli agenti quando questi si trovano a dover scegliere tra un insieme finito di alternative possibili. La diversità negli attributi e nelle caratteristiche di queste solleva la necessità di prestare attenzione alla presenza di diverse fonti di incertezza che riguardano le alternative stesse così come gli individui che compiono le scelte. Di fronte a queste problematiche abbiamo visto come la teoria del “*random utility model*” ipotizzi individui massimizzanti, ovvero che scelgano l’alternativa  $j$  con l’utilità più elevata. In particolare, la scelta che gli individui affrontano, proprio per il contesto in cui operano, viene ricondotta all’analisi della probabilità relativa: poiché la decisione non riguarda il “quanto” ma il “se” di una certa scelta, risulta naturale pensare al modello di regressione che spiega la probabilità di una scelta fra le alternative disponibili (Manera, Galeotti 2005)<sup>60</sup>. Nel caso in cui gli individui si trovino ad affrontare una scelta tra due sole alternative, si parla di modelli a scelta dicotomica o binari, e la variabile *dummy* assume due soli valori, generalmente  $j = 0$  oppure  $j = 1$ .

Applicare il caso di una scelta dicotomica al modello di regressione lineare classico comporta tuttavia dei problemi: il modello, difatti, non fornisce alcuna garanzia sul fatto che la stima di probabilità sia compresa nell’intervallo ammissibile 0-1, piuttosto genera stime distorte ed inefficienti<sup>61</sup>. Di conseguenza, ciò che si cerca è un modello che produca predizioni consistenti con la teoria della probabilità, ovvero valori compresi tra 0 e 1: questo è possibile solo individuando una funzione (funzione di distribuzione cumulata, o CDF, *cumulative distribution function*) che riesca ad esprimere valori di probabilità nell’intervallo richiesto, come funzione del vettore delle caratteristiche. Nel caso delle variabili dipendenti discrete, sono i modelli Logit e Probit a soddisfare questo requisito. La principale differenza tra i due è nella CDF sottostante: normale nel caso Probit, logistica nel caso Logit. Procedendo con l’analisi empirica del primo stadio, si presentano i risultati delle stime condotte utilizzando le diverse specificazioni previste per i modelli Logit e Probit (sia binomiali sia multinomiali), introducendone al contempo i caratteri peculiari di base.

#### 4.4.1 Il modello Logit

La prima stima condotta sui nostri dati riguarda un modello Logit binomiale. La variabile dipendente ( $y_i$ ) è associata alla scelta del principale circa il selezio-

---

<sup>60</sup> Formalmente, si usa spiegare la probabilità di scelta come una funzione di variabili esplicative:  $p \equiv \Pr(y = j) = F(x, \beta)$ , dove  $y$  indica la variabile dipendente “decisione” (variabile dummy che assume solo un numero finito di esiti),  $j$  indica il particolare esito di tale scelta (corrispondente ad uno dei valori con cui la variabile dummy è stata codificata),  $x$  rappresenta l’insieme di variabili esplicative, infine  $\beta$  è l’insieme degli effetti che cambiamenti di tali variabili hanno sulla probabilità  $p$  che si realizzi una data scelta.

<sup>61</sup> Il termine di errore non risulta continuo, dunque nemmeno normale. La sua varianza è eteroschedastica, pertanto non vi è nemmeno garanzia che sia positiva. Le ipotesi classiche dello stimatore OLS non risultano pertanto rispettate, di qui l’inefficienza delle stime.

nare e dunque ammettere a ricevere i finanziamenti disponibili un determinato progetto (in tal caso assume valore 1) oppure non ammetterlo a godere del possibile beneficio (valore 0). Il modello stimato assume pertanto la seguente forma (con  $i = 1, \dots, 1221$ ):

$$\begin{aligned} \Pr(y_i) = & \beta_0 cost_i + \beta_1 eor_i + \beta_2 mesi_i + \beta_3 sec\_z_i + \beta_4 sec\_a_i + \beta_5 sec\_i_i + \\ & + \beta_6 costo_i + \beta_7 punti_i + \beta_8 d\_02_i + \beta_9 d\_03_i + \beta_{10} d\_04_i + \\ & + \beta_{11} d\_05_i + \beta_{12} d\_06_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (4.1)$$

Come ampiamente descritto in precedenza, il modello parte dal presupposto che tra i fattori che influenzano la scelta del principale vi siano il costo del progetto, il punteggio ad esso assegnato, la presenza dell'ente organizzatore della ricerca come soggetto proponente, il settore di appartenenza nonché la disponibilità finanziaria della Regione negli anni in cui i vari progetti sono presentati.

Le stime eseguite conducono ai risultati riportati nella Tabella 4.5.

La stima evidenzia che la maggior parte delle variabili indipendenti risulta statisticamente significativa ad un livello del 5%, mentre due variabili sono significative alla soglia del 10%. Il coefficiente positivo associato alla variabile *eor* indica come il coinvolgimento diretto dell'ente nella presentazione e realizzazione del progetto sia un fattore determinante nella scelta circa il selezionare il progetto, e per analogia anche la variabile *punteggio* ha un impatto positivo sulla decisione del principale: a parità di altre condizioni, un punteggio più alto aumenta la probabilità che il progetto sia scelto.

Particolare il caso della variabile *costo*: il coefficiente positivo porta a supporre che vi sia una incidenza positiva del costo sulla probabilità che il progetto sia selezionato. Ovvero, esattamente in linea con quanto desunto dalla semplice analisi descrittiva dei dati, sembra confermarsi una tendenza della Regione a preferire progetti di notevole importo finanziario. In quest'ottica, un maggior costo diviene evidentemente indice di miglior qualità scientifica della proposta.

Quanto alla durata del progetto, invece, le stime condotte tramite il Logit binomiale avvalorano l'ipotesi che questa abbia un'influenza negativa sulla scelta circa il suo finanziamento: evidentemente, il modello così specificato porta a ritenere che maggiore è la durata del progetto, minore è la probabilità che sia selezionato a motivo del fatto che potrebbe implicare un eccessivo supporto finanziario. Il risultato non è tuttavia in linea con quanto emerso dall'analisi descrittiva del campione, ovvero una crescente selettività verso progetti più impegnativi sia finanziariamente che in termini di durata. Particolarmente complessa è invece l'interpretazione delle variabili dummies, come in generale avviene in tutti i modelli a variabile dipendente qualitativa: relativamente al settore di appartenenza dei progetti, se prendiamo come riferimento le produzioni vegetali, il fatto che alla selezione si presenti un progetto afferente in particolare alla tipologia "impresa e

sviluppo rurale” sembra presupporre una riduzione della probabilità che il progetto stesso sia selezionato. Discorso inverso vale invece per il settore “ambiente”.

Tab. 4.5 - Stime del modello Logit

Variabili	Coefficiente (errore std)		P> z
eor	0,639 (0,147)	**	0,000
mesi	-0,013 (0,007)	**	0,043
sec_z	0,031 (0,172)		0,857
sec_a	0,573 (0,338)	*	0,091
sec_i	-0,551 (0,218)	**	0,012
d_02	-0,263 (0,223)		0,238
d_03	-0,964 (0,222)	**	0,000
d_04	-0,608 (0,225)	**	0,007
d_05	-0,153 (0,242)		0,527
d_06	-0,698 (0,226)	**	0,002
costo	0,001 (0,000)	*	0,054
punti	0,007 (0,000)	**	0,000
cons	-4,709 (0,434)	**	0,000
Numero osservazioni:	1219		
Log-verosimiglianza:	-651,563		
Livello significatività:	p < 0,05	(**)	
	p < 0,10	(*)	
Pseudo R <sup>2</sup>	0,2282		

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

Quanto agli anni in cui i progetti sono presentati, 2003, 2004 e 2006 risultano significativi ma con segno negativo: rispetto a progetti presentati nel 2001, sembra emergere come progetti presentati in questi tre anni vedano ridurre la probabilità di essere selezionati e ricevere i finanziamenti, probabilmente a motivo di un re-

stringimento delle risorse disponibili per quegli anni<sup>62</sup>. Il modello sembra inoltre dimostrare una buona capacità previsiva, dal momento che dalle rielaborazioni emerge come interpreti correttamente nel complesso 907 osservazioni su 1221<sup>63</sup> (il 74,3% del campione), sebbene mostri uno pseudo  $R^2$  piuttosto basso, intorno al 23%<sup>64</sup>. Poiché a differenza del modello lineare l'interpretazione dei coefficienti non è immediata si provvede, in supporto e conferma della lettura delle precedenti stime, a riportare anche il calcolo degli effetti marginali (Tabella 4.6):

Tab. 4.6 - Effetti marginali del modello Logit

Variabili	dx/dy (errore std)		P> z
eor	0,158 (0,036)	**	0,000
mesi	-0,003 (0,001)	**	0,043
sec_z	0,007 (0,043)		0,857
sec_a	0,142 (0,081)	*	0,083
sec_i	-0,132 (0,049)	**	0,008
d_02	-0,064 (0,054)		0,231
d_03	-0,224 (0,047)	**	0,000
d_04	-0,145 (0,051)	**	0,005
d_05	-0,038 (0,059)		0,523
d_06	-0,165 (0,050)	**	0,001
costo	0,002 (0,000)	*	0,054
punti	0,002 (0,000)	**	0,000
Livello significatività:	p < 0,05	(**)	
	p < 0,10	(*)	

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

<sup>62</sup> Come l'effettiva diminuzione della disponibilità di risorse dimostra.

<sup>63</sup> Nel dettaglio, il modello legge correttamente 486 progetti come non finanziati (dunque, su 632), e 421 come finanziati (su 589). Questi risultati sono stati ottenuti calcolando la *frazione correttamente predetta*, ovvero ipotizzando che y sia pari a 1 qualora la probabilità predetta sia maggiore di 0,5, mentre sia 0 altrimenti. Tale valore misura il numero di volte in cui il modello prevede "correttamente" che la variabile dipendente sia pari a 1.

<sup>64</sup> Ricordiamo, comunque, che è comune in questo tipo di modelli riscontrare dei valori per questo indice inferiori a quanto avviene di norma nei modelli di regressione lineare.

#### 4.4.2 Il modello Logit Multinomiale

È possibile che una decisione sia qualificata da alcune precisazioni e condizioni sussidiarie, e non si risolva pertanto in un sì o in un no. In tal caso, variabili dipendenti classificate secondo tre o più categorie si dicono policotomiche e danno origine ai modelli per scelte multiple<sup>65</sup>, in particolare ai modelli Logit Multinomiale e Probit Multinomiale. Nel complesso, il modello Logit Multinomiale appare di più immediato utilizzo, sebbene però comporti spesso dei problemi. Nel modello, difatti, si assume che gli errori siano indipendenti, ovvero che il modello tratti alternative simili come se fossero differenti: questa proprietà è definita Indipendenza delle Alternative Irrilevanti (IIA – *Independence of Irrelevant Alternatives*). Tuttavia, questa stessa condizione costituisce al contempo un limite per l'utilizzo del modello. Poiché, infatti, la condizione IIA comporta che il rapporto delle probabilità di scelta tra le alternative si mantenga costante per il decisore indipendentemente dall'inclusione di altre alternative nel *choice set*, in presenza di un numero di alternative piuttosto elevato emergono complicazioni<sup>66</sup>.

Per verificare se la condizione IIA risulti o meno violata è allora possibile effettuare dei test appositi, il più comune dei quali è il test di Hausman e McFadden che consiste nello stimare dapprima il modello completo di tutte le alternative, in seguito il modello ristretto ovvero con soltanto alcune di esse. Se la condizione IIA risulta rispettata, il rapporto fra le probabilità di due alternative qualsiasi resta costante tra i due *choice set* (quello completo e quello ristretto) e la stima risulta non distorta.

Un modo di eludere il vincolo IIA è consiste nello stimare modelli più flessibili come ad esempio il Nested Logit o il Probit Multinomiale, sebbene in particolare in quest'ultimo caso si rischi di incorrere in difficoltà di ordine computazionale.

Nel nostro caso pratico, al fine di valutare anche la probabilità che il principale decida di ammettere a finanziamento alcuni progetti non concedendo però i fondi nell'immediato, si decide di eseguire un modello Logit Multinomiale. In questo caso, in pratica, la variabile dipendente  $y_i$  non assume semplicemente i valori 0-1, bensì assume il valore arbitrario 0 qualora il progetto sia non ammesso al finanziamento (NF), 1 qualora sia ritenuto ammissibile al finanziamento ma non ancora finanziato (ANF), infine 2 se ammesso al finanziamento ed effettivamente finanziato (AF). L'ordine dei valori assegnati alle alternative in questa specificazione non ha alcuna rilevanza, è arbitrario ed è scelto soltanto per rappresentare le tre

<sup>65</sup> Perché le molteplici alternative siano adatte ad un modello di scelta discreta devono rispondere a tre quesiti fondamentali: essere mutuamente escludibili, ovvero la scelta di un'alternativa comporta l'esclusione di qualsiasi altra; il campo di scelta (*choice set*) deve essere esaustivo, ovvero includere tutte le possibili alternative; il numero di alternative deve essere finito (Train, 2003). Se le prime due condizioni possono facilmente essere ricostruite, lo stesso non può dirsi per la terza che è molto più restrittiva e limitante.

<sup>66</sup> Se nel *choice set* sono ad esempio comprese alternative molto simili, è assai probabile che esista una correlazione tra loro, oppure che l'utilità osservabile e quella non osservabile non siano indipendenti.

possibilità di scelta senza classificarle. La scelta del principale ricade chiaramente sull'alternativa che gli consente di massimizzare la propria funzione di utilità.

Nel modello si ipotizza pertanto che, per ognuna delle tre alternative possibili, si verifica<sup>67</sup> (con  $i = 1, \dots, 1221$ ):

I alternativa: NF (0)

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 0) = & \beta_0 cost + \beta_1 eor_i + \beta_2 mesi_i + \beta_3 sec\_z_i + \beta_4 sec\_a_i + \beta_5 sec\_i_i + \\ & + \beta_6 costo_i + \beta_7 punti_i + \beta_8 d\_02_i + \beta_9 d\_03_i + \beta_{10} d\_04_i + \\ & + \beta_{11} d\_05_i + \beta_{12} d\_06_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (4.2)$$

II alternativa: ANF(1)

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 1) = & \hat{\beta}_0 cost + \hat{\beta}_1 eor_i + \hat{\beta}_2 mesi_i + \hat{\beta}_3 sec\_z_i + \hat{\beta}_4 sec\_a_i + \hat{\beta}_5 sec\_i_i + \\ & + \hat{\beta}_6 costo_i + \hat{\beta}_7 punti_i + \hat{\beta}_8 d\_02_i + \hat{\beta}_9 d\_03_i + \hat{\beta}_{10} d\_04_i + \\ & + \hat{\beta}_{11} d\_05_i + \hat{\beta}_{12} d\_06_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (4.3)$$

III alternativa: AF (2)

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 2) = & \bar{\beta}_0 cost + \bar{\beta}_1 eor_i + \bar{\beta}_2 mesi_i + \bar{\beta}_3 sec\_z_i + \bar{\beta}_4 sec\_a_i + \bar{\beta}_5 sec\_i_i + \\ & + \bar{\beta}_6 costo_i + \bar{\beta}_7 punti_i + \bar{\beta}_8 d\_02_i + \bar{\beta}_9 d\_03_i + \bar{\beta}_{10} d\_04_i + \\ & + \bar{\beta}_{11} d\_05_i + \bar{\beta}_{12} d\_06_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (4.4)$$

posto che le variabili indipendenti sono le stesse per ogni specificazione prevista, nonché le stesse utilizzate per il modello Logit binomiale<sup>68</sup>.

Si decide di prendere come base di riferimento la scelta indicizzata con valore 0, ovvero non finanziare: ciò significa che l'alternativa NF è presa come benchmark rispetto al quale sono interpretati i coefficienti che risultano dalle stime.

Di seguito i risultati delle stime (Tabella 4.7):

---

<sup>67</sup> Si ricorda che il modello nella specificazione Multinomiale considera variabili esplicative costanti al variare delle scelte.

<sup>68</sup> La simbologia utilizzata per i parametri  $\beta$  differisce tra le varie formulazioni riflettendone ovviamente i diversi valori.

Tab. 4.7 - Stime del modello Logit Multinomiale

Variabili	Alternativa: ANF		Alternativa: AF	
	Coefficiente (errore std)	P> z	Coefficiente (errore std)	P> z
eor	-0,109 (0,211)	0,608	0,577 (0,195)	** 0,003
mesi	0,011 (0,009)	0,214	-0,007 (0,009)	0,411
sec_z	-0,694 (0,240)	** 0,004	-0,386 (0,224)	* 0,085
sec_a	-0,650 (0,510)	0,203	0,261 (0,412)	0,526
sec_i	-1,333 (0,295)	** 0,000	-1,233 (0,267)	** 0,000
d_02	0,146 (0,334)	0,662	-0,253 (0,269)	0,347
d_03	0,815 (0,306)	** 0,008	-0,566 (0,272)	** 0,038
d_04	0,707 (0,321)	** 0,028	-0,303 (0,280)	0,279
d_05	1,486 (0,365)	** 0,000	0,610 (0,330)	* 0,064
d_06	2,114 (0,351)	** 0,000	0,578 (0,327)	* 0,077
costo	0,001 (0,000)	0,260	0,001 (0,000)	** 0,025
punti	0,007 (0,001)	** 0,000	0,012 (0,001)	** 0,000
cons	-5,081 (0,564)	** 0,000	-6,947 (0,594)	** 0,000
Numero osservazioni	1221			
Log-verosimiglianza	-958,888			
Livello significatività	p<0,05	(**)		
	p<0,10	(*)		
Pseudo R quadro	0,2523			

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

Prima di effettuare il commento delle stime occorre verificare se viene rispettata l'ipotesi di Indipendenza delle Alternative Irrilevanti (IIA). Come descritto precedentemente, l'ipotesi suddetta è particolarmente stringente per il modello Logit Multinomiale. Secondo l'ipotesi di IIA, le probabilità di effettuare una scelta anziché un'altra non dipende dalle alternative disponibili. In questo senso tali alternative sono irrilevanti (Verbeek, 2000). Questo significa che aggiungere o elimi-



nare delle alternative non dovrebbe influenzare il rapporto di probabilità tra le rimanenti alternative<sup>69</sup>. I test che generalmente si conducono per verificare l’IIA comportano, come anticipato, un confronto tra i coefficienti stimati in un modello completo e quelli derivanti da un modello ristretto. Se il test in questione risultasse significativo, l’assunzione di IIA verrebbe rigettata segnalando che il modello Logit Multinomiale utilizzato è inappropriato. I test più comuni sono il test di Hausman-McFadden (HM) ed il test di Small-Hsiao (SH).

In un modello che contempla  $j$  alternative, ci sono  $j-1$  modalità di calcolare ognuno dei due test. Ad esempio, rimuovendo la prima alternativa e ristimando il modello si ottiene il primo modello ristretto; analogamente, rimuovendo la seconda ed eseguendo di nuovo la stima si ottiene il secondo, e così via, per un totale di  $j-1$  modelli ristretti, ognuno dei quali conduce a differenti statistiche-test (come vedremo a breve).

Come spesso avviene però (Long e Freese, 2006), i test HM e SH danno nella maggior parte dei casi informazioni contrastanti circa la violazione dell’ipotesi IIA, cosa che ha portato nella letteratura relativa a ritenerli test non troppo appropriati per lo scopo perseguito (Cheng e Long, 2005). In sostanza, il modello Logit Multinomiale sembra poter essere concreto ed utile strumento solo nel caso in cui le alternative possano essere chiaramente distinte e pesate indipendentemente le une dalle altre agli occhi di chi deve effettuare le scelte.

Per verificare cosa accade nel nostro campione sono stati eseguiti entrambi i test di verifica. Procedendo per ordine, si riporta dapprima l’esito del test HM con un breve commento, in seguito il test SH.

Il test HM viene eseguito procedendo secondo dei passi precisi: prima di tutto, si esegue il modello completo (*full*) con incluse tutte le  $j$  alternative ad ottenere il vettore di parametri  $\hat{\beta}_F$ . Successivamente si esegue il modello ristretto (*restricted*), ovvero privo di una o più alternative ad ottenere stime dei parametri in  $\hat{\beta}_R$ . Sia  $\hat{\beta}_F^*$  un sottocampione di  $\hat{\beta}_F$ . La statistica test è quindi:

$$H = (\hat{\beta}_R - \hat{\beta}_F^*)' [\widehat{var}(\hat{\beta}_R) - \widehat{var}(\hat{\beta}_F^*)]^{-1} (\hat{\beta}_R - \hat{\beta}_F^*)$$

dove  $H$  è asintoticamente distribuita come una chi quadro con tanti gradi di libertà quante sono le righe in  $\hat{\beta}_R$  se la IIA è valida. Valori significativi di  $H$  indicano che l’assunzione di IIA è violata (Long e Freese, 2006).

Il test HM condotto riporta così i seguenti esiti (Tabella 4.8a):

---

<sup>69</sup> L’esempio più comunemente presentato è connesso alla scelta del mezzo di trasporto ed in particolare al caso della scelta fra l’ “autobus rosso-autobus blu”. Si suppone, cioè, di poter scegliere tra un autobus rosso o un’automobile e che il rapporto tra la probabilità di prendere l’autobus rosso e quella di prendere l’auto sia 1:1. L’ipotesi IIA implica che il rapporto si mantenga di 1:1 tra le due alternative anche se si aggiungesse l’opzione “autobus blu”, esattamente identica alla opzione “autobus rosso”, con l’unica differenza data dal colore.

Tab. 4.8a - Test di Hausman per l'ipotesi IIA

Alternativa omessa	chi2	df	P>chi2
ANF	-129,285	12	1,000
AF	-22,286	12	1,000
NA	5,988	12	0,917

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

Se l'ipotesi nulla, ovvero l'ipotesi su cui si basa il test, è che il rapporto di probabilità tra le alternative analizzate è indipendente dalle altre alternative, ebbene il test condotto sembra non poter rigettare l'ipotesi che la IIA sia valida. Tuttavia, i risultati cambiano significativamente a seconda dell'alternativa considerata. Per giunta, due dei tre risultati ottenuti dal test mostrano valori della  $\chi^2$  negativi, ad indicare che i modelli non rispettano le proprietà asintotiche del test HM. Questo risultato sembra tuttavia comune<sup>70</sup> (Long e Freese, 2006), pertanto si potrebbe affermare che la condizione sia rispettata.

A questo punto si opta per la verifica dell'ipotesi di IIA anche attraverso il test di SH. Il test di SH viene calcolato dividendo casualmente il campione in due sottocampioni di dimensione circa uguale. Il modello Multinomiale non ristretto è calcolato su entrambi i campioni, con  $\hat{\beta}_u^{S_1}$  ad indicare le stime del modello non ristretto (*unrestricted*) effettuato sul primo sottocampione (*sample*) e  $\hat{\beta}_u^{S_2}$  le stime per il secondo sottocampione; in seguito, viene calcolata una media ponderata dei coefficienti del tipo:

$$\hat{\beta}_u^{S_1 S_2} = \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \hat{\beta}_u^{S_1} + \left[ 1 - \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \right] \hat{\beta}_u^{S_2}$$

Successivamente, dal secondo sottocampione viene generato un campione ristretto eliminando tutti i casi con un valore prescelto della variabile dipendente. Il modello Multinomiale viene così condotto utilizzando il campione ristretto (*restricted sample*), producendo le stime  $\hat{\beta}_r^{S_2}$  e la funzione di verosimiglianza  $L(\hat{\beta}_r^{S_2})$ . La statistica test di SH è allora:

$$SH = -2 \left[ L(\hat{\beta}_u^{S_1 S_2}) - L(\hat{\beta}_r^{S_2}) \right]$$

che è asintoticamente distribuita come una  $\chi^2$  con tanti gradi di libertà quanti sono i coefficienti sia del modello completo che del modello ristretto.

Si riportano di seguito i risultati relativi al test di SH condotto sui nostri dati. Come evidente (Tabella 4.8b), nel nostro caso l'ipotesi nulla di rapporti di proba-

<sup>70</sup> Secondo quanto riportato in Long e Freese (2006), gli stessi Hausman e McFadden (1984, pag. 1226) concludono che la presenza di risultati negativi costituisce evidenza che l'ipotesi IIA non sia violata.

bilità (*odds*) indipendenti dalla presenza di altre alternative viene rigettata in entrambi le specificazioni seguite, mostrando in questo caso anche un  $\chi^2$  positivo:

Tab. 4.8b - Test di Small-Hsiao per l'ipotesi IIA

<b>Alternativa omessa</b>	<b>chi2</b>	<b>df</b>	<b>P&gt;chi2</b>
ANF	34,242	13	0,001
AF	23,145	13	0,040

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

Dunque, i risultati sono in netto contrasto con quanto riportato per il test di Hausman. Tuttavia, è evidente anche come il test di SH, richiedendo una casuale divisione del campione in sottocampioni, risulti influenzato da questo modo di procedere.

Di fronte a simili problemi connessi ai test di verifica della ipotesi di IIA, si opta anche per la stima di un Probit Multinomiale che sembra essere la soluzione alternativa al Logit Multinomiale in presenza di queste problematiche.

Nonostante la letteratura relativa individui oltre che in questo modello anche nel Nested Logit una possibile soluzione alla inconsistenza delle stime del Logit Multinomiale<sup>71</sup>, si opta per l'utilizzo del modello Probit Multinomiale in quanto da un lato risulta più affine al Logit Multinomiale, dall'altro risulta particolarmente complesso il tentativo di adattare ai nostri dati la specificazione Nested e le sue ipotesi fondanti, come già anticipato precedentemente.

#### 4.4.3 Il modello Probit Multinomiale

Nonostante risulti talvolta di complesso utilizzo, di fronte alla violazione dell'ipotesi di IIA occorsa nel modello Logit Multinomiale si ricorre spesso alla stima di un modello Probit Multinomiale di cui di seguito si mostrano i risultati. Nuovamente, le stime sono condotte tenendo come base di riferimento la scelta di non finanziare i progetti: in altri termini, i coefficienti delle variabili appartenenti alle scelte restanti vanno interpretati relativamente alla scelta esclusa.

Occorre qui aprire, però, una breve parentesi: più che commentare i coefficienti ottenuti con le stime multinomiali si opta per l'analisi dei relativi effetti marginali. A dispetto dei modelli lineari, come già citato, i coefficienti di simili modelli non possono essere direttamente interpretati come elasticità, ovvero variazioni della variabile dipendente dovuta a variazioni della indipendente. Nel caso di modelli Multinomiali, infatti, deve verificarsi che la somma delle  $n$  probabilità (dove  $n$  sono le scelte) deve corrispondere all'unità. Di conseguenza, se l'aumento di una variabile indipendente comporta l'aumento della probabilità della scelta  $n$ -esima,

---

<sup>71</sup> Un ulteriore modello atto a tale fine è anche il Logit a Parametri Random.

deve variare la probabilità anche di almeno una delle altre scelte affinché la somma delle probabilità continui ad essere l'unità (Cameron e Trivedi, 2005). Di ciò tengono conto gli effetti marginali, per questo risulta più opportuno commentare questi piuttosto che i coefficienti (Tabella 4.9).

Tab. 4.9 - Stime del modello Probit Multinomiale

Variabili	Alternativa: ANF		Alternativa: AF		
	Coefficiente (errore std)	P> z	Coefficiente (errore std)		P> z
eor	-0,105 (0,154)	0,497	0,443 (0,146)	**	0,002
mesi	0,010 (0,007)	0,133	-0,006 (0,007)		0,340
sec_z	-0,495 (0,176)	** 0,005	-0,268 (0,167)		0,109
sec_a	-0,436 (0,370)	0,239	0,270 (0,329)		0,412
sec_i	-0,958 (0,217)	** 0,000	-0,896 (0,204)	**	0,000
d_02	0,106 (0,237)	0,653	-0,167 (0,209)		0,426
d_03	0,578 (0,220)	** 0,009	-0,452 (0,204)	**	0,027
d_04	0,449 (0,229)	** 0,049	-0,309 (0,210)		0,143
d_05	1,096 (0,295)	** 0,000	0,484 (0,247)	**	0,050
d_06	1,636 (0,251)	** 0,000	0,441 (0,242)	*	0,069
costo	0,000 (0,000)	0,409	0,001 (0,000)	**	0,010
punti	0,004 (0,000)	** 0,000	0,008 (0,000)	**	0,000
cons	-3,422 (0,369)	** 0,000	-4,857 (0,367)	**	0,000
Numero osservazioni	1221				
Log-verosimiglianza	-967,49012				
Livello significatività	p<0,05	(**)			
	p<0,10	(*)			

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

Le stime evidenziano come risultino significative in entrambe le specificazioni (ovvero considerando la scelta di ammettere al finanziamento senza però finanzia-

re nell'immediato nonché la scelta di finanziare subito, entrambe rapportate alla scelta di non finanziare affatto) 8 variabili, sebbene non sempre le stesse (come nel caso dei settori e degli anni) e con segno talvolta opposto.

Data la difficoltà di interpretazione dei relativi coefficienti stante quanto precedentemente esposto di riportano di seguito (Tabella 4.10) gli effetti marginali:

Tab. 4.10 - Effetti marginali del Probit Multinomiale

Variabili	NA			ANF			AF		
	dy/dx (err. std)		P> z	dy/dx (err. std)		P> z	dy/dx (err. std)		P> z
eor	-0,055 (0,030)	*	0,070	-0,097 (0,029)	**	0,001	0,152 (0,036)	**	0,000
mesi	-0,000 (0,001)		0,961	0,003 (0,001)	**	0,009	-0,004 (0,002)	**	0,027
sec_z	0,089 (0,040)	**	0,026	-0,082 (0,033)	**	0,014	-0,008 (0,042)		0,855
sec_a	-0,009 (0,070)		0,897	-0,135 (0,057)	**	0,019	0,144 (0,082)	*	0,080
sec_i	0,252 (0,054)	**	0,000	-0,109 (0,039)	**	0,005	-0,143 (0,050)	**	0,005
d_02	0,012 (0,047)		0,786	0,056 (0,056)		0,316	-0,069 (0,055)		0,212
d_03	-0,007 (0,044)		0,860	0,238 (0,054)	**	0,000	-0,231 (0,047)	**	0,000
d_04	-0,008 (0,045)		0,851	0,177 (0,056)	**	0,002	-0,169 (0,051)	**	0,001
d_05	-0,152 (0,036)	**	0,000	0,216 (0,062)	**	0,000	-0,063 (0,060)		0,293
d_06	-0,192 (0,030)	**	0,000	0,381 (0,055)	**	0,000	-0,188 (0,051)	**	0,000
costo	-0,000 (0,000)	**	0,040	-0,000 (0,000)		0,390	0,000 (0,000)	**	0,008
punti	-0,002 (0,000)	**	0,000	-0,000 (0,000)	**	0,062	0,002 (0,000)	**	0,000

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

La scelta di finanziare un progetto solo in un momento successivo (ANF) sembra dipendere negativamente dal punteggio assegnato al progetto stesso: sebbene mostri un valore assoluto particolarmente basso, evidentemente, rispetto alla scelta di non ammetterlo affatto a godere del contributo un maggior punteggio ottenuto aumenta la probabilità che quel progetto riceva effettivamente i fondi (AF).

Le variabili relative agli anni, inoltre, influenzano negativamente la probabilità che il progetto sia finanziato (AF), ma positivamente la probabilità che il progetto sia messo in attesa di ricevere i fondi (ANF). Questo è quanto più vero posto che entrano con segno negativo (con la sola esclusione del 2002) nella probabilità di non finanziarlo affatto (NA). Il risultato può essere interpretato nel senso che le risorse disponibili in quegli anni possono bastare a supporre di poter comunque ammettere a finanziamento i progetti, seppur lasciandoli in attesa di ricevere i fondi. Il 2005 ed il 2006, ovvero gli anni più recenti, in particolare, influenzano positivamente la probabilità che il principale scelga di ammettere comunque i progetti pur lasciandoli in attesa di ricevere i fondi piuttosto che non ammetterli a fatto. Tale risultato può essere interpretato tenendo conto che anche l'analisi descrittiva dei dati (§ 4.2.3.1) ha posto in luce come nel tempo il numero dei progetti non ammessi sia progressivamente diminuito, così come sono diminuiti nel tempo i fondi concessi.

Delle variabili settore risulta significativa per tutte le alternative possibili solo quella relativa al settore impresa e sviluppo rurale: in particolare, un progetto afferente a tale settore è più probabile che venga deselezionato (NA) piuttosto che ammesso a godere dei benefici. Solo un progetto riguardante tematiche ambientali sembra in questo caso avere più probabilità di ricevere effettivamente dei contributi. Di sicuro, un progetto zootecnico è meno probabile che venga selezionato rispetto ad uno vegetale.

La presenza di un ente organizzatore della domanda di ricerca (*eor*), poi, influenza positivamente la probabilità che il principale decida di selezionare e finanziare il progetto (AF), posto che si riduce al contempo la probabilità che non sia affatto ammesso (NA) o che lo sia ma in un momento posticipato e non noto (ANF).

Il costo del progetto risulta invece significativo e con segno positivo solo rispetto alla probabilità di finanziare il progetto: come mostrato anche dal Logit binomiale nonché dall'analisi descrittiva, evidentemente un alto costo è indice di un progetto ambizioso e quindi di risultati attesi molto positivi e tali da incentivarne il finanziamento.

#### 4.4.4 Il modello Logit Ordinato

Nel caso in cui per il decisore le scelte rispettino un ordine particolare e non siano piuttosto casuali si parla di modelli per scelte multiple ordinate. In particolare, si fa riferimento ai modelli Probit e Logit Ordinati. Spesso, come nel caso dei modelli binari, i modelli con la variabile dipendente ordinale sono spiegati attraverso il ricorso a modelli a variabile latente (Green, 1997; Wooldridge, 2002). Vale a dire, si parte da un modello del tipo:

$$y^* = x'\beta + u$$

dove  $y^*$  è appunto una variabile continua latente o non osservata. Quello che noi osserviamo è la variabile  $y$ , che assume nel caso binomiale due soli valori (0,1), nel caso multinomiale tanti valori quante sono le alternative, infine nel caso specifico multinomiale ordinato più valori crescenti. Il valore che  $y$  assume è in ogni caso sempre dipendente dal fatto che  $y^*$  superi o meno dei parametri che fungono da soglia<sup>72</sup>. In particolare, nel caso che ora si affronta di modelli ordinati con  $m$ -alternative disponibili si verifica:

$$y_i = j \quad \text{se} \quad \alpha_{j-1} < y_i^* \leq \alpha_j$$

dove  $\alpha_0 = -\infty$  e  $\alpha_m = +\infty$ . Ne consegue dunque che:

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = j) &= \Pr(\alpha_{j-1} < y_i^* \leq \alpha_j) = \Pr(\alpha_{j-1} < x_i' \beta + u_i \leq \alpha_j) \\ &= \Pr(\alpha_{j-1} - x_i' \beta < u_i \leq \alpha_j - x_i' \beta) \\ &= F(\alpha_j - x_i' \beta) - F(\alpha_{j-1} - x_i' \beta) \end{aligned}$$

dove  $F$  è la funzione CDF di  $u_i$ . Se questa funzione è di tipo logistico si ha il Logit Ordinato, se invece è una normale si ha il Probit Ordinato.

Si prova, dunque, a verificare cosa accade qualora anche nel nostro caso di analisi si attribuisca ad ognuna delle alternative disponibili un ordine preciso. Ovvero, si associa loro un codice tale da riflettere un ordine numerico “crescente” nel giudizio: alla scelta di non ammettere i progetti al finanziamento si fa corrispondere il valore 1 (il più basso), alla scelta di ammetterli al finanziamento ma non finanziarli nell’immediato si associa il valore 2, infine all’alternativa di ammettere ed effettivamente finanziare i progetti il valore 3 (il più alto). Applichiamo, dunque, il modello Logit Ordinato<sup>73</sup> alle variabili esplicative già in precedenza descritte. Ricorrendo ai modelli a variabile latente, adattando al nostro caso si realizza che:

$$\begin{aligned} y_i^* &= \beta_1 eor_i + \beta_2 mesi_i + \beta_3 sec\_z_i + \beta_4 sec\_a_i + \beta_5 sec\_i_i + \\ &+ \beta_6 sec\_c_i + \beta_7 costo_i + \beta_8 punti_i + \beta_9 d\_02_i + \beta_{10} d\_03_i + \beta_{11} d\_04_i + \\ &+ \beta_{12} d\_05_i + \beta_{13} d\_06_i + u_i \end{aligned} \quad (4.5)$$

dove:

$$y_i = 1 \quad \text{se} \quad y_i^* \leq c_1$$

---

<sup>72</sup> Nel caso binomiale la soglia è una sola, ovviamente, ed in genere è lo 0.

<sup>73</sup> Anche in questo caso sono state eseguite anche stime secondo il modello Probit Ordinato, ma non differiscono di molto da quelle riportate nel paragrafo. Per semplicità non se ne riportano i risultati.

$$y_i = 2 \text{ se } c_1 < y_i^* \leq c_2$$

$$y_i = 3 \text{ se } y_i^* > c_2$$

Ricordiamo che i parametri  $c_j$  rappresentano le cosiddette “soglie” e sono stimati congiuntamente ai coefficienti  $\beta$ . Prima di presentare i risultati della stima condotta occorre precisare come sia particolarmente interessante l’interpretazione dei coefficienti in un modello ordinato. Ipotizziamo che il coefficiente  $k$ -esimo sia positivo, ovvero sia  $\beta_k > 0$ . Questo comporta un aumento di  $y_i^*$  all’aumentare di  $x_{ik}$ . L’effetto di tale aumento sulle probabilità relative alle classi estreme è univocamente definito. Infatti, posto che  $y_i = 3$  se  $y_i^* > c_2$ , un aumento di  $y_i^*$  comporta un aumento della  $\Pr(y_i = 3 | x_i)$ , ovvero “a maggior ragione” risulta vera la condizione  $y_i^* > c_2$ . La probabilità che il principale scelga, allora, di ammettere e finanziare i progetti si rafforza. Analogamente, dato  $y_i = 1$  se  $y_i^* \leq c_1$ , un aumento di  $y_i^*$  provoca una riduzione della  $\Pr(y_i = 1 | x_i)$ : i valori di  $y_i^*$  tendono a variare da negativi a positivi, per cui la probabilità che l’individuo scelga l’opzione “non finanziare” si riduce. Tuttavia, resta ambiguo l’effetto di un aumento di  $y_i^*$  sulle probabilità delle classi intermedie.

La Tabella 4.10 presenta i risultati ottenuti. Come si vede, talune variabili in questo caso perdono la significatività che nei modelli precedenti mostravano. Si riconferma la significatività della variabile relativa alla presenza dell’EOR e della variabile relativa al punteggio: entrambe, per giunta, entrano nella specificazione con segno positivo ad indicare l’influenza positiva esercitata sulla probabilità che il progetto sia selezionato ed ammesso al finanziamento.

La durata entra invece con segno negativo, e non mostra neppure significatività; anche le dummies temporali non risultano significative, eccezion fatta per gli anni 2003 e 2004, che entrano con segno negativo. Quanto alle dummies settoriali, nessuna risulta significativa eccetto la variabile associata al settore impresa e sviluppo rurale, che influenza negativamente la scelta del principale. Le variabili costo e punteggio sembrano invece incidere positivamente sulla scelta, e sono entrambi significative. L’elevato valore del test LR (Tabella 4.11) ci dà conferma circa l’importanza statistica rivestita complessivamente dalle variabili esplicative (congiuntamente considerate) nella spiegazione della variabile dipendente.



Tab. 4.11 - Stime del modello Ordered Logit

Variabili	Coefficiente (errore std)		P> z
eor	0,544 (0,134)	**	0,000
mesi	-0,006 (0,006)		0,294
sec_z	-0,109 (0,157)		0,487
sec_a	0,321 (0,312)		0,304
sec_i	-0,881 (0,197)	**	0,000
d_02	-0,200 (0,123)		0,343
d_03	-0,707 (0,204)	**	0,001
d_04	-0,343 (0,121)	*	0,100
d_05	0,161 (0,222)		0,468
d_06	-0,153 (0,202)		0,448
costo	0,000 (0,000)	**	0,072
punti	0,008 (0,000)	**	0,000
Cut 1	4,161 (0,388)		
Cut 2	5,663 (0,403)		
Numero osservazioni	1221		
Log-verosimiglianza	-1000,9724		
Livello significatività	p < 0,05	(**)	
	p < 0,10	(*)	
Pseudo R <sup>2</sup>	0,2194		
LR chi2 (12)	562,81		

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

Esattamente come nel caso dei modelli precedenti, anche per il Logit Ordinato i coefficienti stimati non possono interpretarsi direttamente come effetti marginali.

Di qui la stima degli stessi effettuata rispetto ad ogni scelta possibile (Tabella 4.12).

Tab. 4.12 - Effetti marginali del Logit Ordinato

Variabili	NA			ANF			AF		
	dy/dx (err. std)		P> z	dy/dx (err. std)		P> z	dy/dx (err. std)		P> z
eor	-0,087 (0,020)	**	0,000	-0,047 (0,014)	**	0,000	0,134 (0,033)	**	0,000
mesi	0,001 (0,001)		0,293	0,000 (0,000)		0,303	-0,001 (0,001)		0,295
sec_z	0,018 (0,027)		0,494	0,008 (0,011)		0,464	-0,027 (0,038)		0,485
sec_a	-0,049 (0,044)		0,259	-0,030 (0,033)		0,373	0,080 (0,078)		0,304
sec_i	0,174 (0,044)	**	0,000	0,028 (0,008)	**	0,001	-0,020 (0,040)	**	0,000
d_02	0,035 (0,038)		0,360	0,013 (0,013)		0,283	-0,049 (0,051)		0,338
d_03	0,134 (0,043)	**	0,002	0,033 (0,007)	**	0,000	-0,167 (0,045)	**	0,000
d_04	0,062 (0,040)		0,121	0,021 (0,010)	**	0,036	-0,083 (0,049)	*	0,092
d_05	-0,264 (0,035)		0,452	-0,013 (0,020)		0,502	0,040 (0,055)		0,470
d_06	0,027 (0,036)		0,460	0,010 (0,013)		0,404	-0,038 (0,049)		0,444
costo	-0,000 (0,000)	*	0,071	-0,000 (0,000)	*	0,081	0,000 (0,001)	*	0,072
punti	-0,001 (0,000)	**	0,000	-0,000 (0,000)	**	0,000	0,002 (0,000)	**	0,000

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

La lettura degli effetti marginali è in questo caso poco immediata: a titolo di esempio, se ipotizziamo un aumento della variabile relativa al punteggio del progetto, significativa in tutte e tre le specificazioni, la probabilità stimata secondo cui il progetto “medio” si troverebbe nelle classi 1 (progetto non ammesso al finanziamento) e 2 (ammesso ma non finanziato) diminuisce, posto che i coefficienti sono negativi, mentre aumenta la probabilità che si trovi nella classe 3 (AF).

Analogamente, la presenza dell'ente organizzatore incrementa la probabilità che il progetto sia ammesso al finanziamento, sempre che non appartenga al settore "impresa e sviluppo rurale" e non appartenga agli anni 2003 e 2004<sup>74</sup>.

#### **4.5 Alcune considerazioni conclusive circa il primo stadio**

L'applicazione di modelli a scelta discreta alla fase di selezione ha messo in evidenza il peso esercitato da alcune significative variabili sulla scelta del principale. In particolare, la presenza di un ente organizzatore della domanda di ricerca mostra un impatto fortemente positivo sulla probabilità che il progetto da lui proposto (o comunque presentato) sia ritenuto dal principale meritevole di contribuzione. In tutte le specificazioni analizzate, difatti, e rispetto a tutte le alternative a disposizione del decisore pubblico, la variabile associata alla presenza dell'ente incide positivamente sulla probabilità che lo stesso sia finanziato. Questo è tanto più vero anche di fronte alla possibilità che sia piuttosto messo in attesa di ricevere i contributi, benché ritenuto ammissibile, a causa della paventata momentanea indisponibilità di risorse.

Si tratta di un risultato, questo, esattamente in linea con le aspettative, posto che anche dall'analisi descrittiva è emerso con particolare evidenza come questi enti godano di un alto numero di progetti finanziati nel territorio regionale in base alla legge 28/98 nel periodo esaminato. Non sarebbe pertanto errato ritenere che in questa fase la presenza di simili enti sia indice per il principale di maggiore affidabilità del loro operato, nonché di maggiore concretezza. Del resto, si tratta di soggetti che operano in stretto raccordo con la realtà regionale locale, si fanno carico delle problematiche che la riguardano costituendo proprio un anello di congiunzione tra la Regione intesa come istituzione che eroga le risorse e le realtà produttive fortemente locali che esprimono bisogni cui la ricerca può dare risposta. Analogamente, il punteggio assegnato dalla commissione di esperti, tra l'altro corretto talvolta dagli uffici regionali competenti anche alla luce di aspetti ulteriori quali ad esempio l'affidabilità dei proponenti alla luce di esperienze pregresse, incide positivamente sulla probabilità che il progetto sia selezionato: evidentemente ciò lascia supporre che, a parità di altre condizioni, un alto punteggio ottenuto da un progetto ben disponga perché sia ritenuto meritevole. Questo non comporta, però, che il progetto riceva necessariamente nell'immediato i fondi: di certo, un alto punteggio permette di escludere con certezza la probabilità che non sia affatto finanziato, tuttavia potrebbe verificarsi che sia finanziato solo in un secondo momento.

Quanto all'aspetto durata del progetto, se l'analisi descrittiva evidenzia una crescente selettività verso progetti di maggior durata, le analisi condotte mostrano invece per tutte le specificazioni seguite un'influenza negativa sulla probabilità

---

<sup>74</sup> Come mostrato in precedenza e nella Figura 4.1 cui nuovamente si rimanda.

che sia finanziato immediatamente e con certezza. Piuttosto, si verifica con maggior probabilità che il progetto di elevata durata sia ritenuto sì meritevole di ricevere i fondi, ma non nell'immediato. Ad ogni modo, è certo che la maggior durata di un progetto non sia segnale di minor valore di un progetto, posto che ad ogni modo per qualsiasi specificazione seguita se non è possibile affermare che aumenti la probabilità che sia finanziato con certezza, sicuramente si riduce la probabilità che non sia affatto selezionato. Evidentemente, una maggior durata non è segnale di un maggior impegno per il soggetto pubblico esaminato.

Quanto alla variabile costo che, ricordiamo, rappresenta una caratteristica del progetto, in qualche modo il suo valore, risulta particolarmente significativa nelle specificazioni seguite: a conferma della crescente selettività della Regione verso progetti di maggior importo finanziario, emerge dalle stime come un elevato valore "economico" del progetto riduca sensibilmente la probabilità che lo stesso non sia selezionato, ed incrementi al contempo la probabilità che riceva nell'immediato il cofinanziamento. Di conseguenza, le stime confermano quanto emerso dall'analisi descrittiva dei dati.

Quanto al settore di appartenenza invece, non vi è uniformità di interpretazione tra le specificazioni adottate e le tipologie possibili: se si prende come riferimento un progetto appartenente al settore vegetale, il fatto che venga presentato un progetto riguardante le tematiche dell'impresa e dello sviluppo rurale riduce la probabilità che lo stesso sia selezionato, sia nell'immediato che in un momento successivo: è di fatto più probabile che non venga affatto selezionato. Analogamente, il progetto che affronta problematiche connesse alla zootecnia ha scarse probabilità di essere finanziato rispetto al progetto di natura vegetale, per altro non risulta nemmeno una variabile significativa nella maggior parte delle specificazioni seguite. Neppure il settore ambiente mostra una costante significatività al variare delle scelte considerate e delle specificazioni seguite, tuttavia dove è significativo entra con segno positivo ad incrementare la probabilità che seppur non nell'immediato sia comunque ammesso a ricevere i fondi disponibili. Le risorse, tuttavia, non sono illimitate e questo è reso quanto mai evidente dalle stime che indicano il budget come una significativa guida per il principale circa quali progetti selezionare negli anni. Rispetto all'anno 2001, la probabilità che i progetti siano con certezza finanziati nell'immediato si riduce nel tempo, piuttosto risulta più probabile che siano eventualmente messi in attesa di contribuzione o meglio ancora non ammessi affatto. Per i progetti più recenti, però, ovvero del 2005 e del 2006, è forse più probabile che in qualche caso si riesca a finanziarne alcuni, di certo è più probabile che ciò avvenga rispetto ai progetti risalenti al 2003 e 2004, anni che vedono una particolare riduzione delle risorse assegnate.

#### 4.6 Il secondo stadio: la definizione del contratto ottimo

Dopo aver superato la fase di selezione dei ricercatori cui destinare i fondi, il principale è chiamato a decidere la quota di finanziamento loro spettante. Per poter verificare empiricamente quali siano i fattori che incidono maggiormente sulla decisione circa quanto concedere si eseguono due tipi di stime separatamente. Dapprima si esegue un modello di regressione lineare (con stimatore OLS), in seguito si propone un modello con variabile dipendente limitata (di tipo *Censored-Normal Regression*).

Il passaggio dal primo al secondo è motivato dall'obiettivo di verificare se è possibile applicare ai dati in possesso una relazione lineare tra la variabile dipendente ( $y$ ) ed i regressori che la spiegano.

Dalla massimizzazione del principale analizzata nel secondo stadio del modello principale-agente deriva infatti una forma analitica non molto chiara per la definizione della percentuale massima di contribuzione e del rapporto di questa rispetto ad una variazione del costo del progetto e dell'abilità dell'agente. La riportiamo per semplicità espositiva come di seguito:

$$-\frac{\lambda\theta_i C_i}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} = [1 + \rho(\mu C_i)^{\rho-1}] C_i$$

Come evidente, risulta particolarmente complicato esplicitare la forma funzionale di  $\mu^*$  e risolvere dunque l'equazione. Un modo per poter "maneggiare" una forma analitica così complessa da dover poi peraltro sottoporre a stima è ricorrere alla log-linearizzazione della funzione stessa.

Ovvero, si tratta di applicare la forma logaritmica all'espressione precedente:

$$\log \left\{ -\frac{\lambda\theta_i C_i}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} \right\} = \log \{ [1 + \rho(\mu C_i)^{\rho-1}] C_i \}$$

Anche in questa forma, tuttavia, resta il problema di dover approssimare ciò che sta a destra dell'uguale ad un valore che consenta di applicare effettivamente le regole di calcolo connesse all'utilizzo di una forma logaritmica<sup>75</sup>.

Data la particolare complessità analitica di una simile forma funzionale difficile da trattare visto che non consente di giungere agilmente ad una relazione chiara tra la percentuale di contribuzione e il costo, ad esempio, del progetto, si opta piuttosto per una analisi empirica che ipotizzi la presenza di una relazione lineare tra  $\mu^*$  e  $C_i$ . Del resto, come emerso dal capitolo 3, la percentuale di contribuzio-

---

<sup>75</sup> Ad esempio, si può supporre che per valori maggiori di 1 per  $\rho$  e di  $C$  molto elevati l'argomento del logaritmo possa essere ragionevolmente approssimato in questa forma:  $1 + \rho(\mu C_i)^{\rho-1} \cong \rho(\mu C_i)^{\rho-1}$ .

ne è interpretabile come  $\mu^* = f(\theta_i, C_i, I)$ , con  $I$  ad indicare il set di parametri prescelti, ed in questa sede si ritiene che la forma lineare sia la più pratica da utilizzare stante quanto detto.

Le variabili inserite in questo stadio sono le stesse esaminate precedentemente, cambia solamente la numerosità del campione posto che si utilizzano i dati relativi ai soli progetti selezionati, ovvero ammessi e finanziati (589).

Prima di analizzare i processi di stima seguiti occorre fare delle precisazioni. Il collegamento con il modello teorico presentato nel Capitolo 3 è ovviamente forte. Si assume, come in quella sede, che la quota di contribuzione sia crescente con l'impegno del ricercatore: del resto, come formalizzato, l'agente massimizza la sua utilità nell'ottica che maggiore sia il suo impegno, maggiore è il premio in termini di contributo. Prendendo atto di un impegno massimo, anche il principale è motivato a concedere adeguati contributi. Di qui l'uso di variabili associate anche all'impegno dell'agente. Poiché come mostrato attraverso le elaborazioni condotte nel terzo Capitolo, nell'ambito del secondo stadio, la relazione tra la percentuale di contribuzione e il costo del progetto nonché l'abilità dell'agente non è disgiunta né ininfluente rispetto alla scelta dei parametri utilizzati, si rende necessario in questa sede un esercizio econometrico che facendo uso di dati reali individui i fattori che maggiormente incidano sulla decisione del principale, e consenta di stimare con maggior chiarezza la relazione tra quanto concesso e quanto ritenuto ottenibile dagli sforzi e dalla abilità dell'agente.

#### 4.6.1 *Il modello di regressione lineare*

Il primo tentativo di analisi empirica finalizzata alla verifica di quali variabili influenzino la scelta del principale circa quanto concedere ai ricercatori selezionati e di come queste impattano sulla stessa viene condotto attraverso il modello di regressione lineare classico, ovvero attraverso il ricorso allo stimatore OLS.

La stima effettuata conduce ai risultati mostrati nella Tabella 4.13. La stima evidenzia la significatività di 8 variabili al livello del 5%; in particolare, sembra emergere di nuovo positivamente la figura dell'ente organizzatore della domanda di ricerca: la sua presenza influenza la decisione del principale nella direzione del concedere maggiori volumi finanziari. Il risultato è esattamente in linea con quanto finora emerso: la presenza dell'EOR è per il principale segnale di affidabilità e di concretezza, tanto da meritare adeguate risorse finanziarie. Per converso, il punteggio non sembra avere un impatto positivo sulla scelta di quanto concedere: evidentemente, un elevato punteggio non è condizione necessaria perché si ricevano quote elevate di finanziamento; la presenza dell'ente pesa maggiormente nella decisione del principale. Anche la durata del progetto entra significativamente con segno negativo, ad indicare che la preferenza del principale va per pro-

getti di minor durata che evidentemente riflettono un maggior impegno del ricercatore: solo per questi è disposto a concedere maggiori volumi finanziari.

Proseguendo nell'analisi, si nota come le variabili relative agli anni finanziari, significative al 5%, entrano con coefficiente negativo a conferma che in effetti le risorse disponibili si riducono sempre più nel tempo. Il costo del progetto, invece, non risulta significativo (benché al limite quanto al livello di significatività del 10%) e per di più entra con segno negativo: un maggior costo sembrerebbe non sia compensato da un maggior finanziamento.

Tabella 4.13 - Stime del modello OLS

Variabili	Coefficiente (errore std)		P> z
eor	0,031 (0,013)	**	0,014
mesi	-0,001 (0,001)	**	0,028
sec_z	0,010 (0,014)		0,510
sec_a	0,004 (0,028)		0,882
sec_i	-0,017 (0,020)		0,373
d_02	-0,020 (0,018)		0,264
d_03	-0,041 (0,018)	**	0,026
d_04	-0,045 (0,019)	**	0,018
d_05	-0,123 (0,021)	**	0,000
d_06	-0,119 (0,021)	**	0,000
costo	-0,000 (0,000)		0,103
punti	-0,000 (0,000)	**	0,000
cons	1,115 (0,036)	**	0,000
Numero osservazioni	589		
R <sup>2</sup>	0,1784		
Adj R <sup>2</sup>	0,1613		

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

È evidente come l'indice  $R^2$  mostri un valore piuttosto basso rispetto a quanto di norma avviene in simili modelli. Questo indice, ricordiamo, assolve alla funzione di rappresentare la quota di varianza nella variabile dipendente che i regressori sono in grado di prevedere: chiaramente, si tratta di una misura complessiva nel senso che non consente di cogliere fino a che punto ogni singola variabile indipendente sia legata alla dipendente. È evidente che per i dati del nostro campione è difficile poter affermare che valga a tutti gli effetti una relazione lineare della dipendente con le variabili indipendenti tale da essere colta e confermata attraverso l'utilizzo di un simile modello. Per giunta, occorre tener conto del fatto che la variabile dipendente non assume in realtà valori infiniti, piuttosto è limitata in un intervallo ben preciso trattandosi di percentuali. L'utilizzo dello stimatore OLS in un contesto viziato da simili problemi circa la variabile dipendente può comportare stime inconsistenti, da qui la necessità di ricorrere ad altri modelli, in particolare quelli a variabile dipendente censurata.

#### 4.6.2 Il modello a variabile dipendente "censurata"

Nel caso in cui si abbia una variabile dipendente compresa in un intervallo (o range) ben definito si parla di modelli con variabile dipendente limitata. In generale, simili modelli si distinguono a seconda che non si possa osservare completamente la variabile dipendente, oppure, anche se osservabile, lo sia in un campione circoscritto che non è rappresentativo dell'intera popolazione. L'aspetto comune di questi modelli è che anche nel caso di media condizionata del campione lineare nei regressori, il ricorso alla regressione OLS comporta stime inconsistenti a causa della scarsa rappresentatività del campione rispetto all'intera popolazione (Cameron e Trivedi, 2005).

Discendono dal caso di variabile dipendente non completamente osservabile due particolari tipi di modelli:

*censored models*: talune osservazioni sulla variabile dipendente corrispondenti a valori noti delle variabili indipendenti non sono osservabili<sup>76</sup>;

*truncated models*: i valori delle variabili indipendenti sono noti solo quando la variabile dipendente è osservata, dunque alcune informazioni su entrambi i tipi di variabili si perdono<sup>77</sup>.

La stima di simili modelli è realizzata attraverso il ricorso ai metodi di massima verosimiglianza che consentono di superare il problema di stime OLS distorte anche asintoticamente e di pervenire a stime più efficienti.

---

<sup>76</sup> Ad esempio, il campione include tutti i lavoratori per qualsiasi fascia di reddito cui appartengano, ma per ragioni confidenziali coloro con il reddito più elevato possono essere rappresentati simbolicamente come eccedenti una certa soglia prestabilita, per esempio \$ 100.000 all'anno (Cameron e Trivedi, 2005).

<sup>77</sup> Ad esempio, il reddito percepito potrebbe essere la variabile dipendente e solo i lavoratori a basso reddito costituiscono il campione (Cameron e Trivedi, 2005).



Ipotizziamo di avere una variabile  $y^*$  distribuita normalmente con media  $\mu$  e varianza  $\sigma^2$ , un campione di  $N$  osservazioni sulla stessa variabile  $y_1^*, y_2^*, \dots, y_N^*$ , e di registrare solo quei valori di  $y^*$  che siano maggiori di una certa costante  $c$ . Per i valori di  $y^*$  che sono minori o uguali a questa costante registriamo semplicemente il valore  $c$ . Le osservazioni a nostra disposizione sono di conseguenza:

$$y_i = y_i^* \text{ se } y_i^* > c$$

$$y_i = c \text{ se } y_i^* \leq c$$

Il campione  $y_1, y_2, \dots, y_N$  così risultante si definisce “censurato” (dal basso), e tutto ciò che è dato sapere circa le osservazioni  $y_i = c$  è che  $y_i^* \leq c$ , ovvero  $\Pr(y_i = c) = \Pr(y_i^* \leq c)$ .

Diverso, invece, il caso in cui per ipotesi la distribuzione di  $y^*$  venga tagliata all'altezza del punto  $y^* = c$  prima di ottenere il campione  $y_1^*, y_2^*, \dots, y_N^*$  in modo tale che questo non contenga alcuna osservazione in corrispondenza di  $y^* > c$ . Le osservazioni a nostra disposizione saranno di conseguenza:

$$y_i = y_i^* \text{ se } y_i^* > c$$

$$\text{nessuna osservazione se } y_i^* \leq c$$

Il campione  $y_1, y_2, \dots, y_N$  così formato ha dunque alcune osservazioni mancanti, e si definisce per questo “troncato”.

Per il contesto in cui operiamo si opta per l'utilizzo dei modelli a variabile dipendente censurata: trattando di una percentuale, la variabile dipendente è compresa nell'intervallo 0-1 e risulta censurata all'altezza di una precisa percentuale.

Il modello che si utilizza è definito *Censored Normal Regression*. Si sceglie di impostare la censura in corrispondenza della percentuale di contribuzione del 50%, ovvero si stabilisce un taglio del campione a sinistra in corrispondenza del limite imposto per legge (LR 28/98) alla contribuzione. La variabile censurata, pertanto, assume valore 0 laddove l'osservazione non sia censurata, -1 qualora sia censurata a sinistra (e sia pertanto inferiore al livello prescelto del 50%), infine +1 in caso di censura a destra (in altre parole, in caso sia superiore alla soglia ma comunque compresa entro i limiti dell'intervallo).

Ci attendiamo che i risultati non siano particolarmente diversi dalle stime derivanti dal modello OLS in termini di significatività e segno dei coefficienti, ma che piuttosto utilizzando il metodo della massima verosimiglianza si ponga rimedio al problema della inconsistenza delle stime.

Di seguito (Tabella 4.14), i risultati ottenuti:

Tab. 4.14 - Stime Censored-Normal Regression

Variabili	Coefficiente (errore std)		P> z
eor	0,037 (0,017)	**	0,031
mesi	-0,002 (0,001)	**	0,007
sec_z	0,018 (0,019)		0,353
sec_a	0,004 (0,038)		0,918
sec_i	-0,009 (0,027)		0,719
d_02	-0,019 (0,024)		0,413
d_03	-0,041 (0,025)	*	0,097
d_04	-0,043 (0,025)	*	0,089
d_05	-0,147 (0,028)	**	0,000
d_06	-0,140 (0,028)	**	0,000
costo	-0,000 (0,000)		0,119
punti	-0,000 (0,000)	**	0,000
cons	1,200 (0,049)	**	0,000
sigma	0,183 (0,007)		
Numero osservazioni	589		
Log-verosimiglianza	-55,302		
Pseudo R <sup>2</sup>	0,47244		
Osservazioni	65 <i>left-censored</i> 430 <i>uncensored</i> 94 <i>right-censored</i>		

Fonte: nostra elaborazione su dati della R&S agricola della Regione Emilia Romagna

I risultati della stima evidenziano che la presenza dell'EOR induce il principale a concedere più fondi: la variabile relativa risulta difatti non solo significativa (al 5%), ma soprattutto con segno positivo. Il risultato ottenuto con la semplice regressione lineare è rispetto a questa variabile confermato.

A conferma di quanto emerso, inoltre, le variabili dummies relative all'anno in cui il progetto è finanziato entrano con segno negativo e data la loro significatività sicuramente hanno un impatto non irrilevante: se si adotta l'interpretazione secondo cui queste dummies rappresentano il vincolo cui il principale è sottoposto, è evidente che tale vincolo è stringente negli anni successivi al primo. Le risorse disponibili si riducono, così la possibilità di concedere nel tempo contributi sempre più elevati. Analogamente, la durata del progetto incide negativamente sulla decisione del principale di quanto concedere, ad indicare che il principale stesso preferisce assegnare maggiori risorse ai progetti che si dimostrano di minor durata, confermando il risultato mostrato in sede di regressione lineare. Nuovamente, il costo non è significativo anche se mostra un segno negativo che lascia supporre una preferenza per i progetti meno costosi.

Il parametro "sigma" rappresenta la stima dell'errore standard della regressione.

#### **4.7 Alcune considerazioni conclusive circa il secondo stadio**

L'analisi condotta con l'utilizzo sia di modelli classici di regressione lineare sia con modelli a variabile dipendente censurata dimostra come per il soggetto pubblico che si pone di fronte alla scelta di quanto concedere in termini di contributi per la ricerca continuo poche ma significative variabili.

È chiaro che le conclusioni sono strettamente connesse al particolare caso della Regione Emilia Romagna, posto che i dati utilizzati sono relativi alla sua specifica attività di promozione della R&S agricola. Nonostante questo, emergono delle dinamiche che potrebbero essere valide in assoluto anche per altri contesti ed altri settori.

Di fronte alla decisione di quanto concedere l'ente pubblico preferisce optare per il finanziamento soprattutto di progetti proposti da soggetti noti quanto alle loro velleità di ricerca perché probabilmente già visti all'opera nell'ambito di esperienze pregresse o perché comunque ritenuti più affidabili. Questo non implica che un elevato punteggio ricevuto in sede di analisi ex ante dei progetti concorrenti sia automaticamente chiave di accesso a quote sostanziose di finanziamenti; del resto si è anche mostrato nel primo stadio come un alto punteggio non abbia implicato comunque l'esclusione di taluni progetti dalla possibilità di essere ammessi a finanziamento anche se non nell'immediato. Di certo, tuttavia, l'idea di affidabilità che simili enti lasciano impressa nei valutatori e che il punteggio in un certo senso esprime è sintomo di una maggiore "preferenza" nei loro riguardi. Ecco che se affidabili, questi soggetti sono ritenuti anche molto abili nel realizzare attività di ricerca che siano di durata limitata: l'impegno che mettono nella realizzazione delle attività appare sicuramente più concentrato e maggiormente proficuo.

Ciò che risulta più evidente è come il costo del progetto risulti assolutamente privo di significatività statistica nell'influenzare la scelta del principale. Evidentemente, la natura del progetto non risulta aver peso in questa sede, visto e considerato che anche le variabili settore che identificano aspetti in qualche modo qualitativi del progetto non sembrano pesare nella direzione di un maggiore o minore co-finanziamento.

Il segno negativo, comunque, porta a supporre che la percentuale di contribuzione si riduca con l'aumento del costo, confermando in tal senso l'esito delle elaborazioni condotte al secondo stadio.

Stante, infine, il vincolo di risorse da fronteggiare, i progetti presentati all'inizio del periodo di operatività della legge (2001) sembrano aver avuto maggiori possibilità di elevati finanziamenti, mentre appare una sorta di cambio di direzione nel passare degli anni quando evidentemente le risorse sono sempre più scarse.



## 5 Considerazioni conclusive

Il presente lavoro ha proposto un approccio originale all'analisi del finanziamento pubblico alle attività di ricerca e sperimentazione con una attenzione particolare al settore dell'agricoltura. Nel dettaglio, si è proceduto con il coniugare un modello teorico rientrante nei classici modelli principale-agente con una applicazione empirica su dati tratti dalla realtà italiana. In particolare, si è fatto uso di dati relativi all'attività di R&S svolta dalla Regione Emilia Romagna nel periodo 2001-2006 in ottemperanza al dettato normativo della legge regionale 28/98 riguardante la promozione dei servizi di sviluppo al sistema agro-alimentare della Regione.

L'obiettivo finale è stato quello di analizzare una modalità di conferimento di risorse pubbliche alle attività di R&S che attualmente domina in sede nazionale nonché europea. Si tratta del meccanismo di concessione di finanziamenti di ricerca previa selezione da parte di una commissione di esperti esterni indipendenti dei più meritevoli tra i ricercatori che competono (*peer review competitive mechanism*).

A partire da una preliminare indagine bibliografica volta a definire il contesto di operatività nonché il *modus operandi* di un soggetto, il pubblico, la cui presenza risulta necessaria nello specifico settore dell'agricoltura italiana (per le peculiarità dello stesso settore), si è proceduto dapprima con lo sviluppo del modello teorico, in seguito con l'applicazione di modelli a scelta discreta nonché di modelli di regressione ai dati a disposizione.

Il modello teorico ha previsto la disamina di due stadi logicamente disgiunti attraverso due modalità differenti benché connesse: la selezione dei ricercatori è stata analizzata tramite un modello ad utilità attesa che ha formalizzato la scelta sia del ricercatore circa il partecipare o meno alla selezione sia quella del principale circa chi beneficiare dei fondi. Il principio guida in questa sede è stata la massimizzazione della funzione di utilità degli attori del modello. Il secondo stadio è stato poi analizzato attraverso un modello principale agente che ha visto dapprima la definizione dell'impegno ottimo dell'agente nella prospettiva che un maggior

impegno conduca ad ottenere maggiori risorse (ottimizzazione della funzione obiettivo dell'agente), di conseguenza la definizione della quota di contribuzione da destinare al ricercatore nell'assunzione che questi si impegni al massimo (ottimizzazione della funzione obiettivo del principale).

Principale limite di questo modello teorico è il non condurre a delle prove certe ed evidenti della relazione tra la quota di contribuzione da concedere e l'abilità dell'agente. Le forme funzionali utilizzate nonché la struttura stessa del modello in questa sede non hanno permesso di analizzare con dovizia di particolari la relazione tra le variabili rilevanti. Di qui il ricorso all'applicazione di modelli econometrici ad entrambi gli stadi per verificare come la realtà rifletta le relazioni sottostanti.

Il primo stadio è stato analizzato ricorrendo ai modelli a variabile dipendente discreta: utilizzando sia le specificazioni binomiali che le specificazioni multinomiali è emerso come nella specifica realtà regionale esaminata la probabilità di essere selezionati a ricevere i fondi dipende positivamente da alcuni fattori incontrovertibili: la presenza nelle attività di R&S di enti organizzatori della domanda di ricerca; l'alto punteggio ricevuto in sede di valutazione ex ante delle proposte di progetto; una ridotta durata delle attività di ricerca; infine un alto valore delle attività proposte (costo del progetto).

Quanto al primo aspetto, è da collegare al fatto che nel caso d'esame simili soggetti fungono da anello di congiunzione tra la Regione intesa come istituzione che eroga le risorse e le realtà produttive locali che esprimono bisogni cui la ricerca può dare risposta. Si tratta inoltre di soggetti già noti, generalmente, per le loro abilità ed esperienze pregresse. Tuttavia, è evidente come il fatto di non essere un simile ente non implica inevitabilmente il non essere selezionati: da qui la rilevanza del punteggio assegnato. Un alto punteggio non riflette difatti la presenza solo di simili enti: i dati della realtà regionale dimostrano piuttosto che spesso non solo progetti con alto punteggio non siano stati finanziati, ma anche che punteggi elevati siano stati dati anche ad organismi diversi da tali enti. Se, poi, l'impegno del ricercatore viene valutato sulla base della durata del progetto, vi è una tendenza, secondo i dati, verso la selezione di progetti di minor durata. Questi fattori diventano rilevanti anche rispetto al secondo stadio del modello, la definizione della percentuale di contribuzione.

Di fronte alla scelta, infatti, di quanto concedere in termini di contributi per la ricerca, emergono delle dinamiche che vedono nuovamente la presenza degli E-OR, il basso costo del progetto, un alto punteggio nonché una limitata durata del progetto come fattori che incrementano la probabilità di avere elevate quote di finanziamenti.

È bene ribadire che le conclusioni che si possono trarre sono strettamente connesse al particolare caso della ricerca agricola finanziata dalla Regione Emilia Romagna, alla specializzazione che questa effettua rispetto a determinate temati-

che più che altre (il settore vegetale è quello predominante), ed al volume di risorse che è stata in grado di muovere nell'arco di tempo considerato.

Il modello così proposto, sia nella parte teorica sia nella parte empirica può essere ovviamente esteso in futuro in modo da affrontare da un lato le complessità analitiche che non sono state al momento analizzate per via della struttura del modello stesso (l'obiettivo è stato quello di combinare le parti teorica-empirica), quindi introducendo, ad esempio, l'ipotesi di avversione al rischio da parte dell'agente. Allo stesso tempo è possibile estenderne la struttura con l'inclusione di un terzo stadio volto a verificare l'ipotesi di azzardo morale da parte del ricercatore: si tratterebbe di verificare cosa accadrebbe nel caso in cui il ricercatore una volta ottenuti i fondi divertisse dal comportamento ottimale e riducesse l'impegno prospettato.

L'analisi di un simile problema comporterebbe chiaramente una ricerca di informazioni che coinvolgono una valutazione *ex post* dei progetti, volta a verificare la *contract compliance* ovvero il rispetto delle condizioni prospettate. Il limite principale, tuttavia, della Regione esaminata come in realtà di tutto il sistema di ricerca competitiva italiana risiede proprio nel fatto che è totalmente assente una forma di controllo *ex post* dei progetti.

In termini generali, dunque, la forma analizzata con cui il finanziamento viene erogato genera alcuni effetti indesiderati che riducono l'efficacia complessiva del finanziamento stesso: inappropriata selezione avversa dei progetti/ricercatori (è alto il rischio di attrarre i ricercatori meno adatti, dato che i migliori potrebbero essere dissuasi dal partecipare alla selezione per via dell'eccessiva onerosità della stessa e del rischio di non vedere il proprio progetto finanziato nonostante le risorse spese per predisporlo), azzardo morale dei ricercatori finanziati (ottenuti i fondi, riducono il loro impegno), comportamenti da "cartello collusivo" nella platea dei ricercatori interessati (danno origine ad una sorta di regime di oligopolio).

Alcuni aggiustamenti nell'applicazione della procedura e nell'erogazione del finanziamento potrebbero ridurre tali effetti: sembra utile, ad esempio, introdurre una forma di incentivo sulla scorta dei risultati ottenuti, condizionare, cioè, una parte del cofinanziamento erogato dalla Regione ai risultati ottenuti così da spostare energie dalla fase di predisposizione del progetto a quella di realizzazione.

Ciò impone da un lato una migliore esplicitazione dei risultati già in sede di presentazione dei progetti e di selezione degli stessi, ma soprattutto richiede una più sistematica organizzazione delle procedure di valutazione. Dinamicamente, queste procedure di valutazione diventano fondamentali elementi per le successive selezioni, consentono una migliore definizione degli strumenti di incentivo, e costruiscono un segnale indirizzato verso la platea dei ricercatori che consente di ridurre l'indesiderata auto-selezione avversa e l'azzardo morale.

Più in generale, l'analisi del caso proposto suggerisce l'opportunità di definire procedure che consentano la verifica delle ricadute dei progetti nel medio-lungo



termine con particolare riferimento all'impatto sul sistema produttivo, in questo caso quello regionale. Su quest'ultimo aspetto, peraltro, è possibile pensare a linee di finanziamento integrate, in cui il ricercatore stesso può candidarsi al completamento di un complessivo piano di ricerca e sperimentazione fatto di analisi dei fabbisogni, di realizzazione della ricerca e applicazione e divulgazione in ambito produttivo.

Queste linee di prefinanziamento-finanziamento-extrafinanziamento, scomponendo la selezione e la valutazione di progetti e ricercatori in più fasi, potrebbero ridurre al massimo l'azzardo morale e l'onere di verifica delle ricadute da parte della Regione stessa. Poiché lo sviluppo di questi ulteriori strumenti nell'erogazione dei finanziamenti richiede una logica integrata (essi cioè sono efficaci se pensati e applicati congiuntamente e sistematicamente), sarebbe auspicabile predisporre una task force permanente di valutazione della corretta e razionale gestione delle risorse pubbliche per la ricerca che consenta anche una maggiore collaborazione tra tutte le unità che operano nella ricerca. Questo faciliterebbe anche la costruzione di una banca dati comune, nonché la definizione di comuni metodologie di valutazione degli impatti della ricerca e sperimentazione.

## Riferimenti bibliografici

Akerlof G. (1970), "The market for "Lemons": quality uncertainty and the market mechanism", *The Quarterly Journal of Economics*, n. 84(3), pp. 488-500.

Alonso T., Marín P. (2004), "Research joint ventures: the role of public research institutes", *Investigaciones Económicas*, XXVIII, n. 2, pp. 213-231.

Alston J.M., Pardey P.G., Roseboom J. (1998), "Financing agricultural research: international investment patterns and policy perspectives", *World Development*, n. 26(6), pp. 1057-1071.

Arrow K. (1962), "Economic welfare and the allocation of resources for invention", in R. Nelson (a cura di), *The rate and direction of inventive activity*, Princeton, Princeton University Press, pp. 609-626.

Binebaum E., Pardey P.G., Wright B.D. (2001), "Public-private research relationships: the Consultative Group on International Agricultural Research", *American Journal of Agricultural Economics*, n. 83(3), pp. 748-753.

Bozeman B., Dietz J.S. (2001), "Constructing Indicators of Strategic Research Partnerships", National Science Foundation, Division of Science Resources Studies "*Strategic Research Partnerships: Proceeding from an NSF Workshop*", SRI International, Washington, D.C., Ottobre 2000.

Branstetter L.G., Sakakibara M. (2002), "When Do Research Consortia Work Well and Why? Evidence from Japanese panel Data", *The American Economic Review*, n. 92, pp.143-159.

Braun D. (2003), "Lasting tensions in research policy making – a delegation problem", *Science and Public Policy*, n. 30(5), pp. 309-321.

Cameron A.C., Trivedi P.K. (2005), *Microeconometrics. Methods and applications*, Cambridge University Press.

Cheng S., Long J.S. (2005), "Testing For IIA in the Multinomial Logit Model", University of Connecticut, Working Paper.

Danielis R. (2005), “Un’introduzione ai modelli di scelta discreta”, in E. Marcucci (a cura di), *I modelli a scelta discreta per l’analisi dei trasporti*, Roma, Carocci Editore.

Day-Rubenstein K., Fuglie O.K. (1999), “Resource Allocation in Joint Public-Private Agricultural Research”, *Journal of Agribusiness*, n. 17, pp. 123-134.

Esposti R., Lucatelli S., Peta E.A. (2008), “Strategie di innovazione e trend dei consumi in Italia: il caso dell’agro-alimentare”. Materiali UVAL – Documenti, n. 15, Ministero dello Sviluppo Economico, Dipartimento per le Politiche dello Sviluppo, Roma, <http://www.dps.mef.gov.it/materialiuval/ml.asp>.

Galante E., Sala C., Lanini L. (1998), *Valutazione della ricerca agricola*, Franco Angeli, Milano.

Green W.H. (1997), *Econometric analysis*, 3rd edition, Prentice Hall International.

Hagedoorn J., Link A.N., Vonortas N.S. (2000), “Research partnerships”, *Research Policy*, n. 29, pp. 567-586.

Hausman J.A., McFadden D.L. (1984), “Specification tests for the multinomial logit model”, *Econometrica*, n. 52, pp. 1219-1240.

Holmstrom B. (1989), “Agency costs and innovation”, *Journal of Economic Behaviour and Organization*, n. 12, pp. 305-327.

Horton D., Ballantyne P., Peterson W., Uribe B., Gapasin D., Sheridan K. (1993), *Monitoring and Evaluating Agricultural Research. A sourcebook*, Cab International, ISNAR.

Huffman W.E. (1999), “New insights on the organization of agricultural research: theory and evidence for western developed country”, *Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry J.*, n. 12, pp. 9-27.

Huffman W.E. (2001), “Public private research and development relationships: discussion”, *American Journal of Agricultural Economics*, n. 83, pp. 754-757.

Huffman W.E., Evenson R.E. (1993), *Science for Agriculture: a long term perspective*, Ames IA: Iowa State University Press.

Huffman W.E., Evenson R.E. (2006), “Do formula or competitive grant funds have greater impacts on state agricultural productivity?”, *American Journal of Agricultural Economics*, n. 88(4), pp. 783-794.

Huffman W.E., Just R.E. (1994), "Funding, structure and measurement of public agricultural research in the United States", *American Journal of Agricultural Economics*, n. 76, pp. 744-759.

Huffman W.E., Just R.E. (1999a), "Agricultural research: benefits and beneficiaries of alternative funding mechanism", *Review of Agricultural Economics*, n. 21(1), pp. 2-18.

Huffman W.E., Just R.E. (1999b), "The organization of agricultural research in Western developed countries", *Agricultural Economics*, n. 21, pp.1-18.

Huffman W.E., Just R.E. (2000), "Setting efficient incentives for agricultural research: lessons from principal-agent theory", *American Journal of Agricultural Economics*, n. 82(4), 828-841.

Huffman W.E., Norton G., Traxler G., Frisvold G., Foltz J. (2006), "Winner and losers: formula versus competitive funding of agricultural research", *Choices*, 4<sup>th</sup> Quarter, n. 21(4), pp. 269-274.

Kennedy P. (1992), *A guide to econometrics*, 3<sup>rd</sup> Edition, Blackwell, USA.

Laffont J., Martimort D. (2002), *The theory of incentives. The principal-agent model*, Princeton and Oxford, Princeton University Press.

Lepori B. (2006), "Methodologies for analysis of research funding and expenditure: from input to positioning indicators", *Research Evaluation*, n. 15(2), pp. 133-143.

Levitt S.D. (1995), "Optimal incentive schemes when only agents best output matter the principal", *Rand Journal of Economics*, n. 26(4), pp. 744-760.

Leyden D.P., Link A.N. (1999), "Federal laboratories as research partners", *International journal of industrial organization*, n. 17, pp. 575-592.

Link A.N., Paton D., Siegel D.S. (2002), "An analysis of policy initiatives to promote strategic research partnerships", *Research Policy*, n. 31, pp. 1459-1466.

Link A.N., Scott J.T. (2005), "Universities as partners in U.S. research joint ventures", *Research Policy*, n. 34, pp. 385-393.

Link A.N., Vonortas N.S. (2001), "Strategic research partnerships: results of the workshop". In: Jankowski, J.E., Link. A.N. e Vonortas, N.S., Editors, *Strategic Research Partnerships: Proceedings from an NSF Workshop*, National Science Foundation, Washington.

Long J. S., Freese J. (2006), *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*, 2<sup>nd</sup> edition, College Station, TX: Stata Press.

Manera M., Galeotti M. (2005), *Microeconometria. Metodi ed applicazioni*, Carocci Editore, Roma.

Marcucci E., (a cura di) (2005), *I modelli a scelta discreta per l'analisi dei trasporti. Teoria, metodi e applicazioni*, Carocci Editore, Roma.

Martin S. (2001), "Strategic research Partnerships: Evidence and Analysis", National Science Foundation, Division of Science Resources Studies "Strategic Research Partnerships: Proceeding from an NSF Workshop", SRI International, Washington, D.C., Ottobre 2000.

Materia V.C. (2008), "Il finanziamento pubblico alle attività di R&S in agricoltura. Il caso dell'Emilia Romagna", Convegno SIDEA 2008: *Politiche per i sistemi agricoli di fronte ai cambiamenti: obiettivi, strumenti, istituzioni*, Portici (Na), 25-27 Settembre 2008.

Materia V.C. (2008), "Il finanziamento pubblico della ricerca in agricoltura: verso il contratto ottimo", *Agriregionieuropa*, n. 14(4), pp. 23-25.

Materia V.C., Esposti R. (2008), *Far lavorare la scienza. Le Regioni come agenzie di ricerca*, Associazione Alessandro Bartola, Ancona.

Mowery D.C. (1998), "The changing structure of the US national innovation system: implications for international conflict and cooperation in R&D policy", *Research Policy*, n. 27, pp. 639-654.

Nardone G., Zanni G. (2008), "Il ruolo dei servizi di sviluppo per l'innovazione in agricoltura", *Agriregionieuropa*, n. 14(4), pp. 4-7.

Nelson R.R. (1959), "The simple economics of basic scientific research", *Journal of Political Economy*, n. 67, pp. 297-306.

OECD (2002), *Frascati Manual. Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*, OECD Publication Service, Parigi.

Pardey P.G., Beintema N.M. (2002), "Slow magic: agricultural R&D a century after Mendel, prepared for the 8<sup>th</sup> Joint Conference on Food, Agriculture and the Environment", Red Cedar Lake, Wisconsin, August 25-28.

Pardey P.G., Beintema N.M., Dehmer S., Wood S. (2006), "Agricultural Research: a growing global divide?", Washington D.C.: International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Potì B., Reale E. (2007), "Changing allocation models for public research funding: an empirical exploration based on project funding data", *Science and Public Policy*, n. 34(6), pp. 417-430.

Regione Emilia Romagna - Direzione Generale Agricoltura (2006), “Quadro strategico regionale per le politiche di sviluppo rurale 2007-2013 e prime indicazioni programmatiche”.

Rogers E.M., Carayannis E.G., Kurihara K., Allbritton M.M. (1998), “Co-operative research and development agreements (CRADAs) as technology transfer mechanisms”, *R&D Management*, n. 28(2), pp. 79-88.

Salaniè B. (1997), *The Economics of Contracts*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts.

Scott J.T. (2000), “Strategic Research Partnerships: What Have We learned?”, National Science Foundation, Division of Science Resources Studies, “*Strategic Research Partnerships: Proceeding from an NSF Workshop*”, SRI International, Washington, D.C., Ottobre.

Sorrentino A. (2001), “Il sistema della ricerca in agricoltura e le politiche per l’innovazione”, in Atti del Convegno SIDEA: *Innovazione e ricerca nell’agricoltura italiana*, Bologna, 14-16 settembre 2000.

Spielman D.J., von Grebmer K. (2004), “Public-private partnerships in agricultural research: an analysis of challenging facing industry and the Consultative Group on International Agricultural Research”, Washington, D.C., EPTD Discussion Paper No. 113, International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Tabor S.R., Bruneau H., Janssen W.G. (2008), *Financing Agricultural research: a sourcebook*, International service for National Agricultural Research.

Train K.E. (2003), *Discrete choice methods with simulation*, Cambridge University Press.

Vagnozzi A., Di Paolo I., Ascione E. (2006), “La ricerca agro-alimentare promossa dalle Regioni italiane nel contesto nazionale ed europeo. Quali peculiarità nei contenuti e nella gestione”, *Rivista di Economia Agraria*, n. 4, pp. 479-518.

Verbeek M. (2000), *A guide to modern econometrics*, Wiley.

Vieri S., Prestamburgo M., Marotta M. (a cura di) (2006), *L’agricoltura italiana. Sfide e prospettive di un settore vitale per l’economia della nazione*, INEA, Roma.

Wooldridge J.M. (2002), *Econometric analysis of cross section and panel data*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, London.

Zanni G. (2007), “Ricerca pubblica, l’agricoltura chiede più concretezza”, *L’informatore agrario*, n. 4.



## **APPENDICE 1 - Dettagli della LR 28/98**



Tab. A.1 - Legge Regionale 28 del 1998 dell'Emilia Romagna in breve

<b>TITOLO I</b> <b>Disposizioni generali</b>	
<p>Principi ispiratori e finalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promozione miglioramento competitività dei sistemi agro-alimentari orientato alla qualità, sicurezza, tutela ambiente, salute</li> <li>- Sviluppo integrato aree rurali e valorizzazione aziende agricole</li> <li>- Rete servizi di supporto allo sviluppo delle imprese e dei sistemi agro-alimentari</li> <li>- Strumenti di programmazione servizi di sviluppo agro-alimentare e contributi ad attività di ricerca e sperimentazione, assistenza tecnica, diffusione e formazione</li> <li>- Programma poliennale di sviluppo attraverso piani stralcio (progetti) predisposti secondo il dettato della Giunta Regionale</li> </ul>	
<b>TITOLO II</b> <b>Attività di studio, ricerca e sperimentazione</b>	
<p><b>CAPO I</b> Organizzazione della Domanda di Ricerca (ODR)</p>	<p><i>% di contribuzione regionali:</i> max. 100% per organizzazione domanda max. 80% per qualificazione strutture organizzative</p> <p><i>Beneficiari:</i> enti organizzatori della ricerca (EOR: sede operativa nella Regione, attività di organizzazione ricerca e diffusione risultati; re-investimento eventuali utili in programmi regionali di ricerca)</p>
<p><b>CAPO II</b> Studio, ricerca e sperimentazione</p>	<p><i>% di contribuzione regionale:</i> max. 90% per realizzazione studi finalizzati alla innovazione imprenditoriale e tecnologico-produttiva (max. 100% se studi di iniziativa regionale) max. 100% per organizzazione interventi e diffusione risultati max. 50% per predisposizione progetti di ricerca transnazionali da sottoporre alla UE max. 100% per realizzazione opere e acquisto attrezzature per attività di ricerca e sperimentazione agricola</p> <p><i>Beneficiari:</i> università, istituti sperimentali agricoli, agro-industriali e rurali, centri del CNR, enti organizzatori della ricerca, piccole e medie imprese agro-alimentari e cooperative di lavorazione, trasformazione e commercializzazione prodotti agricoli, aziende agrarie sperimentali e laboratori assimilati</p>
<b>TITOLO III</b> <b>Attività di assistenza tecnica e divulgazione</b>	
<p><b>CAPO I</b> Assistenza tecnica di livello regionale ed interprovinciale</p>	<p><i>% di contribuzione regionale:</i> max. 80% per attività di assistenza tecnica e supporto all'assistenza e divulgazione max. 100% per coordinamento dell'assistenza</p> <p><i>Beneficiari:</i> associazioni riconosciute a scopo di assistenza tecnica, cooperative, enti organizzatori ricerca</p>

Tab. A.1 - Legge Regionale 28 del 1998 dell'Emilia Romagna in breve (continua)

<p><b>CAPO II</b> Assistenza tecnica di livello provinciale</p>	<p><i>% di contribuzione provinciale:</i> max. 80% per attività di assistenza tecnica max. 100% per supporto all'assistenza e divulgazione e coordinamento dell'assistenza max. 50% per acquisto attrezzature informatiche, canoni e licenze d'uso programmi, formazione  <i>Beneficiari:</i> associazioni riconosciute a scopo di assistenza tecnica, cooperative, enti organizzatori ricerca.</p>
<p><b>TITOLO IV</b> <b>Attività di informazione, documentazione e formazione</b></p>	
<p>Iniziative per facilitare l'accesso degli operatori alle conoscenze scientifiche tecniche ed economiche nell'agro-alimentare; realizzazione strumenti di documentazione ed aggiornamento per tecnici ed operatori dell'agro-alimentare; attività di formazione iniziale, superiore e continua degli addetti all'agro-alimentare; priorità a tematiche di sviluppo imprenditoriale, qualità, salute, tutela; contribuzione e interscambio tra tecnici ed imprenditori agricoli</p>	
<p><b>TITOLO V</b> <b>Attività di supporto informatico</b></p>	
<p>Istituzione rete regionale di informazione contabile e analisi economica in agricoltura (Regolamento n. 79165/CEE; Decisione CEE 81/51B) e definizione suoi aspetti metodologici ed organizzativi; convenzioni con soggetti pubblici e privati per l'acquisizione dei dati necessari; contributi alle aziende aderenti alla rete commisurati alla dimensione economica aziendale; priorità nella contribuzione alle istanze presentate da soggetti aderenti alla rete di informazione contabile; analisi e valutazione del sistema agro-alimentare regionale: rapporto annuale della Regione sul sistema</p>	
<p><b>TITOLO VI</b> <b>Disposizioni finali e transitorie</b></p>	
<p>Assegnazione alle Province dei fondi per l'assistenza tecnica; controlli e verifiche (a campione) a consuntivo da parte della Regione e delle Province; elenco enti organizzatori della ricerca, aziende sperimentali e laboratori assimilati</p>	

Fonte: Materia, Esposti (2008)

Tab. A.2 - Criteri di valutazione dei progetti (confronto tra 2000 e 2004)

Criteri di valutazione (2000)	Criteri di valutazione (2004)
<p><i>A- Validità tecnico scientifica:</i></p> <p>A.1 Innovatività e non ripetitività                      A.2 Economicità dell'impianto organizzativo                      A.3 Adeguatezza tecnico scientifica del progetto (dei curricula e delle attività)                      A.4 Descrizione degli obiettivi                      A.5 Descrizione dei risultati attesi                      A.6 Completezza delle informazioni tecnico-Scientifiche</p>	<p><i>A - Validità tecnico scientifica</i></p> <p>A.1 Innovatività e non ripetitività                      A.2 Economicità dell'impianto organizzativo                      A.3 Adeguatezza tecnico scientifica del progetto                      A.4 Descrizione degli obiettivi                      A.5 Descrizione dei risultati attesi                      A.6 Completezza delle informazioni tecnico-scientifiche</p>
<p><i>B - Integrazione e sinergie con il sistema produttivo:</i></p> <p>B.1 Integrazione tra interventi di sviluppo                      B.2 Integrazione verticale di filiera                      B.3 Integrazioni orizzontali                      B.4 Sinergie ed integrazioni con altri progetti, completamento dei progetti in corso o sviluppo di progetti avviati in precedenza</p>	<p><i>B - Integrazioni e sinergie con il sistema produttivo:</i></p> <p>B.1 Integrazione tra interventi di sviluppo                      B.2 Integrazione verticale di filiera                      B.3 Integrazioni orizzontali                      B.4 Sinergie ed integrazioni con altri progetti, sviluppo di progetti avviati in precedenza</p>
<p><i>C - Corrispondenza agli obiettivi e priorità delle programmazione regionale</i></p>	<p><i>C - Corrispondenza agli obiettivi e priorità della programmazione:</i></p> <p>C.1 Corrispondenza agli obiettivi e priorità della programmazione regionale</p>
<p><i>D - Corrispondenza agli obiettivi e priorità della programmazione provinciale</i></p>	<p><i>D - Efficienza ed impatto socio-economico del progetto:</i></p> <p>D.1 Analisi costi benefici                      D.2 Analisi dell'impatto socio-economico                      D.3 Potenzialità ad incidere nel processo produttivo</p>
<p><i>E - Efficienza ed impatto socio-economico del progetto:</i></p> <p>E.1 Analisi costi benefici                      E.2 Impatto socio-economico (difesa dell'occupazione, del reddito, miglioramento della qualità del lavoro dell'imprenditore agricolo, risparmio risorse non rinnovabili, ambiente, salute umana, benessere, animali)                      E.3 Potenzialità ad incidere nel processo produttivo</p>	<p><i>E - Gestione del progetto, congruità e grado di co-finanziamento:</i></p> <p>E.1 Grado di co-finanziamento                      E.2 Strumenti di monitoraggio del progetto                      E.3 Strumenti di qualità adottati nel progetto                      E.4 Completezza delle informazioni ai fini del giudizio di congruità economica                      E.5 Affidabilità del proponente                      E.6 Qualità del lavoro svolto in precedenza</p>

Fonte: deliberazioni della Giunta regionale (n. 462/2000 e n. 1750/2004)

Tab. A.3 - Tipologie di progetti stabilite dalla LR 28/98

<b>Tipologie di progetti proponibili</b>
1 - Organizzazione della domanda ( art. 4 lett. a)
2 - Qualificazione delle strutture (art. 4 lett. b)
3 - Studio e ricerca (art. 7 lett. a)
3a - Studio e ricerca + Organizzazione degli interventi (art. 7 lett. a e b ) (solo EOR)
4 - Sperimentazione (art. 7 lett. a)
4a - Sperimentazione + Organizzazione degli interventi (art. 7 lett. a e b ) (solo EOR)
5 - Diffusione dei risultati della ricerca (art.7 lett. b)
6 – Predisposizione di progetti transnazionali (art. 7 lett. c)
7 - Opere ed attrezzature per la ricerca agricola (art. 7 lett. d)
8 - Assistenza tecnica regionale e interprovinciale (art.11 lett. a)
9 – Supporto per l’assistenza tecnica ( art. 11 lett. b)
10 - Coordinamento dell’assistenza tecnica (art.11 lett. c)
11 - Bando proteine vegetali 2005
12 - Bando frutticoltura post-raccolta 2005
13 - Bando 2005 A.T. Sementi
14 - Bando 2005 Zoot. A.T.
15 - Bando 2005 Zoot. Coordinamento
16 - Bando 2005 Zoot. Supporti
17 - Bando 2006 A.T. Coordinamento Impresa
18 - Bando 2006 A.T. Vegetali - Supporti
19 - Bando 2006 Ricerca Fitosanitario
20 - Bando 2006 A.T. Supporti Impresa
21 - Bando 2006 A.T. Vegetali Coordinamento

Fonte: testo della LR 28/98

Tab. A.4 - Qualifiche dei soggetti proponenti i progetti

<b>Qualifica dei proponenti</b>
Ente Organizzatore della domanda di Ricerca (EOR)
Università
Istituto sperimentale
Soggetto di comprovata qualificazione nella ricerca agro-alimentare
Piccole e medie imprese (PMI) agro-alimentari
Cooperativa di lavorazione/trasformazione/commercializzazione prodotti agricoli
Consorzio tra PMI e/o Cooperativa/e del settore agro-alimentare
Azienda sperimentale/Laboratorio assimilato
Associazione di assistenza tecnica riconosciuta
Cooperativa/Persona giuridica composta da produttori agricoli
Cooperativa/Persona giuridica delegata ad attività di servizi da produttori agricoli
Mandatario di riunione temporanea d'impresa

Fonte: testo della LR 28/98

## **APPENDICE 2 - Secondo stadio: definizione del contratto ottimo**

Massimizzazione della funzione obiettivo del principale:

$$\max_{\mu} \left[ \theta_i^d e_i^{*b} C_i^a - \mu C_i - (\mu C_i)^\rho + \alpha B \right]$$

Sostituendo l'impegno massimo derivante dalla massimizzazione dell'agente:

$$\max_{\mu} \left\{ \theta_i^d \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{b}{b-1}} C_i^a - \mu C_i - (\mu C_i)^\rho + \alpha B \right\}$$

Da cui la FOC:

$$\begin{aligned} \frac{\partial V}{\partial \mu} = 0 &\Rightarrow -\theta_i^d \frac{b}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} C_i^a \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} C_i^{1-a} - C_i - \rho (\mu C_i)^{\rho-1} = 0 \\ &-\frac{\lambda \theta_i C_i}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} - C_i - \rho (\mu C_i)^{\rho-1} C_i = 0 \\ &-\frac{\lambda \theta_i C_i}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} = [1 + \rho (\mu C_i)^{\rho-1}] C_i \end{aligned}$$

E la SOC:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 V}{\partial \mu^2} < 0 &\Rightarrow -\frac{\lambda \theta_i C_i}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{1}{b-1}} - [1 + \rho (\mu C_i)^{\rho-1}] C_i < 0 \\ &\frac{\lambda \theta_i C_i}{b-1} \frac{1}{b-1} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{2-b}{b-1}} \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} C_i^{1-a} - \rho(\rho-1) (\mu C_i)^{\rho-2} C_i^2 < 0 \\ &\frac{\lambda \theta_i C_i}{(b-1)^2} \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} C_i^{1-a} \left[ \frac{\lambda}{b} \theta_i^{1-d} (1-\mu) C_i^{1-a} \right]^{\frac{2-b}{b-1}} < \rho(\rho-1) (\mu C_i)^{\rho-2} C_i^2 \end{aligned}$$

per valori di  $\rho > 1$

La presente tesi di dottorato propone un approccio originale all'analisi del finanziamento pubblico alle attività di R&S, in particolare in agricoltura, con specifico riferimento all'individuazione delle forme ottimali della sua erogazione e gestione. Coniugando un modello teorico rientrante nei classici modelli principale-agente con una applicazione empirica su dati tratti dalla realtà regionale italiana, si ricostruisce il finanziamento in due fasi logicamente e cronologicamente distinte con riferimento ad uno schema di finanziamento che sta diventando prevalente a livello nazionale ed europeo e che bene rappresenta il caso specifico del finanziamento della R&S agricola della Regione Emilia-Romagna: si tratta del cofinanziamento concesso a progetti presentati e selezionati su base competitiva e sulla scorta di una valutazione condotta da esperti (*peer-reviewers*). La prima fase è quindi quella della selezione dei progetti, analizzata mediante modelli ad utilità attesa che ricostruiscono il comportamento del ricercatore, che decide se partecipare o meno alla selezione, e del finanziatore, che deve scegliere quali progetti cofinanziare o quali scartare. La seconda fase è quella del contratto tra finanziatore e ricercatore: l'analisi viene condotta sviluppando un modello principale-agente (cioè finanziatore-ricercatore) che tiene conto della possibilità di usare, da parte del primo, la quota di cofinanziamento come strumento per incentivare il ricercatore al massimo sforzo. Da queste due fasi, e conseguenti modelli, derivano poi delle relazioni funzionali che vengono stimate sulla scorta dei dati relativi al caso specifico in esame. Si ricorre pertanto a Modelli a Scelta Discreta per analizzare le determinanti della selezione dei progetti, e ad una regressione lineare (con variabile dipendente censurata) per analizzare i fattori che guidano la scelta della Regione circa la quota di cofinanziamento.